Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Einundachtzigster Jahrgang,
1924.

Mit 1 Bildnistafel, 7 Tafeln und 1 Textfigur.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1925.

Dem Andenken

an ihr

am 26. 1. 1924 verstorbenes Ehrenmitglied

Dr. h. c. Ferdinand Paul Wirtgen,

den hervorragenden Erforscher der rheinischen Flora, den stets hilfsbereiten Freund und Förderer jüngerer Botaniker, den unermüdlichen Mehrer und Ordner der umfangreichen Vereinsherbarien

widmen diesen Band
in treuer Erinnerung und Dankbarkeit

der Naturhistorische Verein der preussischen Rheinlande u. Westfalens sowie der Botanisch-zoologische Verein für Rheinland und Westfalen.

Inhalt:

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Seite

Schlickum, A., Die Pflanzenreste aus den Bimssteintuffen des Kondetals bei Winningen a. d. Mosel und des Brohltals in der Vordereifel. Mit Tafel I 47

Botanik, Zoologie.

Frings, C. F., Seltene Schmetterlingsarten im Bonner Gebiet 255

Hirth, A., Über die Zweiblütigkeit der *Anemone nemorosa* L., mit Taf. II—IV 92

Höppner, H., Kleine Beiträge zur Orchideenflora der Rheinprovinz 259

Issler, E., Die Hartwälder der oberelsässischen Rheinebene . 274

Lengersdorf, Fr., Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Sciara* Mgn., mit Taf. VI—VII u. 1 Textfigur 203

Loeske, L., Problematisches über *Catharinaea undulata* . . 193

Ludwig, A., Teratologische Beobachtungen an heimischen Pflanzen. I. *Anemone nemorosa.* II. *Myosotis arenaria.* III. *Oenothera*-Blüten 215

Neubaur, F., Die Vögel des Bonner Botanischen Gartens . 230

Ruppert, J., Orchideen-Kleinarbeit in der Saarbrücker Ecke, mit Taf. V 173

Wirtgen, F. †, *Botrychium lunaria* Sw., Beiträge zu einer Monographie der Art (herausgegeben von H. Andres) . 14

Geographie.

Schäfer, W., Die dörflichen Siedlungen der Provinz Westfalen 118

Nachrufe.

Koernicke, M., Ferdinand Wirtgen †, mit einer Bildnistafel 1

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Bericht über die ordentliche Hauptversammlung in Bonn . . VI

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins während der Jahre 1922 und 1923 VII

Kassenbericht für die Jahre 1922 und 1923 VIII

Wahlen IX

Bericht
über die ordentliche Hauptversammlung zu Bonn am 10. und 11. Mai 1924.

Die von 80 Mitgliedern und 14 Gästen besuchte Versammlung wurde um 4¼ Uhr vom Vorsitzenden, Berghauptmann Vogel, mit einer Ansprache eröffnet, in welcher er die Mitglieder und Gäste willkommen hieß und den Institutsdirektoren der Universität, welche in entgegenkommender Weise ihre Hörsäle für die Versammlung zur Verfügung gestellt und den Mitgliedern Gelegenheit zur Besichtigung der naturwissenschaftlichen Museen, des Botanischen Gartens, sowie des Physikalischen- und des Röntgen-Instituts gegeben hatten, lebhaften Dank aussprach. Nachdem er die Namen der seit der letzten Hauptversammlung verstorbenen Vereinsmitglieder verlesen hatte, hielt Professor Fitting einen warm empfundenen Nachruf auf das am 26. Januar nach langer, schwerer Krankheit verschiedene Ehrenmitglied, Herrn Dr. h. c. Ferd. Wirtgen. Seine hervorragenden Verdienste um die Erforschung der rheinischen Flora, die stets hilfsbereite Unterstützung, welche er jüngeren Botanikern aus dem reichen Schatz seiner Kenntnisse und gesammelten Erfahrungen zuteil werden ließ, die unverdrossene, langjährige Arbeit, welche er der Neuordnung des umfangreichen Vereinsherbariums widmete, und die wertvollen Schenkungen, die er dem Verein durch Ueberweisung seines eigenen großen Herbariums gemacht hat, sichern ihm ein dauerndes ehrenvolles Andenken.

Die anwesenden Mitglieder und Gäste ehrten das Andenken an die Verstorbenen durch Erheben von ihren Plätzen.

Nachdem der Vorsitzende dann darauf hingewiesen hatte, daß leider infolge der ungünstigen Zeitverhältnisse im Jahre 1923 keine Hauptversammlung hatte abgehalten werden können, erstattete er einen kurzen Bericht über die Notlage des Vereins, die in den Jahren nach dem Kriege besonders drückend geworden ist. Der Verein hätte nicht durchhalten können, wenn ihm nicht von Seiten der Nothilfe der deutschen Wissenschaft und von den Herren Professor Bucherer in Bonn und Professor Boas in New-York größere Zuwendungen gemacht worden wären. Seit mehr als einem Jahre ist der Vorstand bereits mit dem Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung und mit der Stadt Bonn in Unter-

handlungen getreten, um sie zu veranlassen, den Verein durch eine dauernde Unterstützung wieder auf eine feste Grundlage zu stellen. Infolge der, vor allem bis zu Anfang dieses Jahres, so unsicheren Finanzverhältnissen des Staates und der Stadt haben sich die Unterhandlungen sehr lange hingezogen, so daß der Vorstand des Vereins erst jetzt in der Lage ist, der Versammlung Vertragsentwürfe vorzulegen, über welche sie Beschluß fassen soll, nachdem zunächst die laufenden geschäftlichen Angelegenheiten erledigt sind.

Der Schriftführer, Prof. Voigt, legte die von Herrn Rektor Lengersdorf und Prof. Dr. Schmidt geprüften Rechnungen für die Jahre 1922 und 1923 vor, die von ihnen richtig befunden wurden. Auf ihren Antrag wird dem Schriftführer, der bis zur heutigen Hauptversammlung die Geschäfte des am 30. Januar d. J. verstorbenen stellvertretenden Vorsitzenden Geh. Bergrat Körfer und des am 1. Januar 1923 wegen seines hohen Alters zurückgetretenen Kassenführers K. Henry mit übernommen hatte, von der Versammlung Entlastung erteilt. Als Rechnungsprüfer für das Jahr 1924 wurden die Herren Geheimrat Prof. Dr. Philippson und Rektor Lengersdorf und als deren Stellvertreter Prof. Dr. Tilmann und Lehrer Andres gewählt.

Hierauf erstattete der Schriftführer den

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins während der Jahre 1922 und 1923.

1. **Mitglieder.** Die Anzahl der ordentlichen Mitglieder betrug am 1. Januar 1920 394

Verstorben sind	9	
Ausgetreten	9	
Gestrichen, weil nicht mehr zu ermitteln . .	1	
	19	
Eingetreten sind	31	+12
Die Anzahl der ordentlichen Mitglieder betrug demnach am 31. Dezember 1923		406

Als Verbandvereine sind aufgenommen worden die Arbeitgemeinschaft zur wissenschaftlichen Erforschung der Eifel am 9. II. 22, der Volksbildungsverein in Simmern am 23. XI. 22 und die Naturwissenschaftliche Gesellschaft an der Saar am 15. XII. 22. Seinen Austritt als Verbandverein hat erklärt der Naturwissenschaftliche Verein zu Essen am 1. I. 22.

2. Vereinsschriften. Der 1922 erschienene 77. Jahrgang der Verhandlungen (für das Jahr 1920) umfaßt $5^5/_8$ Bogen und 2 Tafeln, die Sitzungsberichte für die Jahre 1920—22 haben den Umfang von 8¾ Bogen mit 1 Tafel. Für den Druck der noch rückständigen Jahrgänge 1921—23 der Verhandlungen reichten die zur Verfügung stehenden Mittel leider noch nicht aus.

3. Kapitalverwaltung.

Haupt-Rechnungs-Abschluß

Einnahmen.

		M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder	4156	—
II	Verlag	7318	12
III	Kapitalverwaltung		
	a) Kapital- und Bankzinsen	3359	95
	b) Ausgeloste und verkaufte Wertpapiere . .	72056	80
IV	Zuwendungen:	151625	50
	Gesamteinnahmen	238516	37
	Bankguthaben am 31. XII. 1921	3391	—
	Guthaben beim Schatzmeister am 31. XII. 1921	263	18
		242170	55

Mit Rücksicht auf die fortschreitende Entwertung des Geldes wurde im Jahre 1923 monatlich abgerechnet. Beim Rechnungsabschluß am 31. XII. 23 ergab sich ein Defizit von 12,48 G.-M., welcher im Januar 1924 gedeckt worden ist.

4. Bücherei. Trotzdem der Verein mit dem Druck seiner eigenen Schriften im Rückstand ist, hat doch die Wiederaufnahme des Schriftenaustausches von Seiten ausländischer Gesellschaften weitere erfreuliche Fortschritte gemacht, von 225 Gesellschaften und Vereinen, welche während des Krieges den Schriftenaustausch mit unserem Verein eingestellt hatten, haben ihn 139 wieder aufgenommen. Geschenke erhielt die Bibliothek von Herrn Mittelschullehrer Andres in Bonn und Herrn Stadtrat Hahne in Stettin.

5. Sammlungen. Dem Herbarium wurden von Herrn Dr. Wirtgen die letzten Teile seines umfangreichen Herbariums überwiesen, mit deren Einordnung Herr Andres noch eifrig beschäftigt ist.

Der Vorstand spricht allen, welche den Verein durch Spenden unterstützt oder welche sich durch freiwillige Mitarbeit in den Sammlungen und der Bibliothek verdient gemacht haben, auch hier nochmals seinen verbindlichsten Dank aus.

für das Jahr 1922.

Ausgaben.

		M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder	3484	—
II	Verlag	124237	05
III	Kapitalverwaltung	1276	96
IV	Bibliothek	2908	25
V	Sammlungen	94	50
VI	Haus	31134	20
VII	Steuern	4092	40
VIII	a) Verwaltung	4635	10
	b) Hauptversammlung	1890	—
	c) Bürobedürfnisse	153	40
	Gesamtausgaben	173905	86
	Bankguthaben am 31. XII. 1922	63488	—
	Guthaben des Vereins beim Schatzmeister am 31. XII. 1922	4776	69
		242170	55

Wahlen. Als erster Vorsitzender wurde Berghauptmann Vogel wiedergewählt, als zweiter Vorsitzender an Stelle des am 30. Januar verstorbenen Herrn Geh. Bergrat Körfer Herr Bergrat Dr. Arlt, an Stelle des wegen Ueberlastung mit sonstigen Arbeiten sein Amt niederlegenden Schriftführers Prof. Dr. Voigt, der nur noch die Leitung der zoologischen Durchforschung des Vereinsgebietes weiterführen wird, Herr Studienrat Dr. Zepp und an Stelle des wegen hohen Alters am 1. I. 23 zurückgetretenen Herrn Karl Henry als Kassenwart sein Sohn, Herr Rechtsanwalt Joh. Henry. Der Vorsitzende spricht Prof. Voigt, der seit Ende Dezember 1894 das Amt des Schriftführers bekleidet hat und Herrn Karl Henry, der seit dem Jahre 1875 mit unverdrossenem Eifer und größter Hingabe die Kassengeschäfte geführt hat, den wärmsten Dank aus und weist darauf hin, daß der Vater des Herrn Karl Henry, Herr A. Henry im Jahre 1835 den Botanischen Verein am Mittel- und Niederrhein mit gegründet hat, aus welchem unser 1843 in Aachen gegründete Naturhistorischer Verein hervorgegangen ist, dessen Kassengeschäfte er geführt hat bis sie 1875 von seinem Sohne übernommen wurden. Als Vertreter der Mitglieder im Regierungsbezirk Trier wurde als Nachfolger des am 12. Februar d. J. verstorbenen Herrn Rektor Dohm Herr Studienrat Prof.

Dr. Löser in Dillingen a. d. Saar gewählt, als Nachfolger des Herrn Dr. Wirtgen zum Kurator der Botanischen Sammlung Herr Lehrer Andres in Bonn. In Anerkennung der opferwilligen Unterstützung, welche sie dem Naturhistorischen Verein in seiner Notlage gewährt haben, wurden auf Antrag des Vorstandes und Kuratoriums Herr Prof. Dr. Boas in New-York und Herr Prof. Dr. Bucherer in Bonn von der Versammlung zu Ehrenmitgliedern des Vereins ernannt. Die vom Vorstand beantragte Aenderung von § 2 der Satzung wurde von Vorstand und Mitgliedern eingehend besprochen und vom Schriftführer eine stenographische Niederschrift der ganzen Verhandlungen aufgenommen, über die hier nur ein kurzer Auszug gegeben werden kann. Der Vorsitzende berichtete zunächst über die mit dem Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung gepflogenen Unterhandlungen. Das Ministerium hat sich zwar sehr entgegenkommend gezeigt und wünscht im Interesse der Universität Bonn die Zukunft des Vereins sicher zu stellen, ist aber zu seinem Bedauern infolge der finanziellen Notlage des Staates zur Zeit nicht in der Lage, die Höhe der dem Verein zu gewährenden Unterstützung genau festzustellen. Die hauptsächlichen Bestimmungen des Vertragsentwurfs sind die folgenden: die mineralogische, geologische, paläontologische, botanische und zoologische Sammlungen des Vereins gehen in den Besitz der entsprechenden Institute der Universität Bonn über, die gesamte Bibliothek des Vereins in das Eigentum der Universitätsbibliothek, welche die Kosten für das Einbinden der neuen Zugänge bestreitet; der Verein räumt der Universitätsverwaltung bezüglich des Vereinshauses ein Verkauf- und Vormietrecht ein; der Zeitschriftenaustausch mit den auswärtigen Vereinen, Gesellschaften und Instituten wird für den Verein durch die Universitätsbibliothek besorgt; den Mitgliedern des Vereins bleibt das Recht gewahrt, gegen Vorzeigung ihrer Mitgliedkarte auch weiterhin die Sammlungen und die Bibliothek des Vereins zu benutzen und Bücher nach den für die Universitätsbibliothek gültigen Vorschriften zu entleihen; die Unterrichtsverwaltung verpflichtet sich, die Kosten für die Herausgabe der Vereinsschrift zu tragen, die künftig in einer den gegenwärtigen Zeitverhältnissen entsprechenden Beschränkung zu erscheinen hat; die Unterrichtsverwaltung stellt für die Pflege des Herbariums die Vergütung für einen Fachmann zur Verfügung, deren Höhe noch festzusetzen ist, die aber ein Viertel der Anfangsbezüge eines außerplanmäßigen Assistenten nicht überschreiten soll. Erst am 6. Mai ist auch mit der Stadt Bonn ein Vertragsentwurf abgeschlossen worden, der wesentlich günstiger ist als das Anerbieten des Kultusministeriums, über den aber auf der bereits vor 3 Wochen versandten Einladung zu der heutigen Tagung noch nichts mitgeteilt werden konnte. Die Hauptpunkte dieses Vertragentwurfes sind die folgenden: die Stadt Bonn ist bereit, die nach Aufbrauch der ihm zur Verfügung stehenden Mittel erforderliche Unterstützung des Vereins zu übernehmen, wobei als jährlicher Unterhalt ein Betrag bis zu 15 000 M

in Aussicht genommen ist; es wird anerkannt, daß es im wissenschaftlichen Interesse liegt, die Bibliothek und die Sammlungen, soweit sie nicht für heimatkundliche Zwecke in Frage kommen, mit der Universitätsbibliothek und den Universitätssammlungen zu vereinigen; der Verein ist bereit, Hand in Hand mit der Stadt ein Museum für Heimatkunde zu gründen und auszubauen. Die Hälfte der Vorstandsmitglieder soll durch die Stadt ernannt werden, eine entsprechende Vertretung der Stadt im Kuratorium wird zugesichert.

Nach eingehender Beratung durch die Mitglieder verliest der Vorsitzende folgenden Antrag:

Der Vorstand, im Einvernehmen mit einer Achterkommission, wird ermächtigt, mit dem Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung und mit der Stadt Bonn in dem Sinne zu verhandeln und endgültig abzuschließen,

1. daß die Sammlungen und die Bibliothek, soweit sie nicht der volkstümlichen Heimatkunde dienen, der Universität Bonn gegen entsprechende Gegenleistungen abgegeben werden, wobei den Vereinsmitgliedern eine möglichst bequeme Benutzung gesichert werden soll,

2. daß in einem Museeum für Heimatkunde eine Stelle geschaffen wird, wo die unter 1. erwähnten Sammlungen und Bücher, die sich auf die volkstümliche Heimatkunde beziehen, Aufnahme finden und den Vereinsmitgliedern zugänglich bleiben,

3. daß zu diesem Zweck das Haus und das Grundstück des Vereins der Stadt Bonn zur Einrichtung eines Museums für Heimatkunde gegen entsprechende Gegenleistung zur Verfügung gestellt werden.

Der Vorsitzende bemerkt, daß die Annahme dieses Antrages zugleich die sinnentsprechende Aenderung von § 2 der Satzung einschließe. Die hierauf erfolgte Abstimmung ergab 63 Stimmen für, 14 Stimmen gegen den Antrag. Anwesend waren noch 77 ordentliche Mitglieder, der Antrag ist somit nach § 27 der Satzung angenommen. Der zweite Antrag des Vorstandes auf Abänderung von § 20 der Satzung wird von ihm zurückgezogen, er soll erst auf die Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung gesetzt werden, nachdem die Verträge mit dem Ministerium und der Stadt Bonn abgeschlossen sind und die Zahl der von der Universität und der Stadt in den Vorstand und das Kuratorium zu wählenden Vertreter festgestellt ist. In die Achterkommission wurden von der Versammlung gewählt: Geh. Bergrat Prof. Dr. Busz in Münster i. W., Oberbergamtmarkscheider Fremdling in Dortmund, Realschullehrer Höppner in Krefeld, Studienrat Dr. Jungbluth in Godesberg, Dr. Krantz in Bonn, Dr. Joh. Müller in Velbert, Geh. Bergrat Prof. Dr. Steinmann in Bonn und Prof. Dr. Zickgraff in Bielefeld.

Nach Schluß des geschäftlichen Teiles hielt Geh. Bergrat Prof. Dr. Steinmann den durch prächtige, von ihm aufgenommene Lichtbilder erläuterten Vortrag über die Geologie der Wüste Atakama in Südamerika.

Im mineralogischen Institut sprach sodann Geh. Bergrat Prof. Dr. Brauns über Gesteine aus dem Fengebiet in Norwegen und Laacher-See-Auswürflinge, wobei er unter Vorführung einer größeren Reihe von Dünnschliff-Projektionen auf die auffallende Uebereinstimmung der Gesteine von beiden Fundstellen hinwies. Im Botanischen Institut besprach Prof. Dr. Fitting den Bau einer Reihe äußerst interessanter, hauptsächlich aus Wüstengebieten Südafrikas stammender Pflanzen, unter Vorführung von lebenden, im botanischen Garten gezogenen Exemplaren und Lichtbildern (*Mesembryanthemum Lechii*, *M. Bohnsii*, *M. speudobruncatellum*, *M. calearenum*, *M. maximum*, *Ariocarpus retusus*, *A. fissuratus*, *Astrophytum myriostigma*, *Mamillaria plumosa*, *Euphorbia meloformis*, *Eschinocactus Williamsi* u. a. m.) Zum Schluß berichtete Dr. Titschack aus Leverkusen an der Hand von übersichtlichen Tabellen über seine eingehenden und wichtigen experimentellen Untersuchungen über das Häutungsproblem der Kleidermotten und die Beeinflussung der Entwicklungsdauer der Eier und Larven durch verschieden hohe Temperaturen.

Die Mitglieder bezeugten ihren Dank für die viel Neues nud Interessantes bietenden Vorträge durch lebhaften Beifall.

Am Sonntag, den 11. Mai fand unter Führung der Herren Geh. Bergrat Prof. Dr. Brauns und Studienrat Dr. Jungbluth ein ganztägiger geologischer Ausflug über den Rodderberg, Dungberg, Scheidskopf nach Remagen statt.

Vogel. Lengersdorf. C. F. Fringe.

Ferdinand Wirtgen.

Von

M. Koernicke, Bonn a. Rh.

Mit Bildnis.

Einen schier unersetzlichen Verlust hat die rheinische Floristik durch den am 26. Januar 1924 erfolgten Tod Ferdinand Wirtgen's in Bonn erlitten, eines Mannes, der in seltenster Weise hohes Wissen und edle menschliche Eigenschaften in sich vereinigte, eines Mannes, der vor allem die Pflanzenwelt der Rheinprovinz in allen ihren Teilen kannte, wie kaum einer vor ihm. Der jungen wie der älteren Generation der mitteleuropäischen, nicht nur der rheinischen Floristen, war er ein nie versagender Berater und Helfer. So kann es nicht Wunder nehmen, daß sein Hinscheiden in weiten Kreisen der Floristik einen schweren Schlag bedeutet. Insbesondere mußte dies von den Mitgliedern des botanischen Vereins der Rheinprovinz und Westfalens schmerzlich empfunden werden, da Ferdinand Wirtgen den Verein hatte gründen helfen und an dessen Gedeihen sein ganzes Herz hing. Ihnen wird eine Schilderung des Werdeganges ihres Führers und Freundes wohl willkommen sein [1]).

Ferdinand Paul Wirtgen war am 7. Januar 1848 zu Koblenz geboren. Sein Vater, der bekannte rheinische Florist und Pflanzengeograph Dr. Philipp Wirtgen, war damals schon an der dortigen Bürgerschule als Lehrer

---

1) Das im folgenden gegebene Lebensbild wurde in den Hauptzügen von M. Koernicke und H. Andres in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XLII (131, 1924), Generalversammlungsheft, dargestellt. Einzelne, besonders das Wirken Wirtgens in der Rheinprovinz betreffende Mitteilungen wurden hier noch eingefügt.

tätig. Seine Mutter Anna Cornelie, war eine geb. Hoffbaur aus Winningen. Aus dieser Ehe waren vor ihm bereits 7 Kinder (2 Töchter und 5 Söhne) hervorgegangen, ihm folgten noch 2 Knaben. Zwei seiner Geschwister starben schon als Kinder. Schon frühzeitig erwachte in dem begabten Knaben die Freude an der Pflanzenwelt. Noch nicht 6 Jahre alt und des Lesens unkundig, wollte er doch schon eine Flora besitzen, gerade wie der Vater. Da ihm dieser aber erklärte, erst müsse er ein Herbarium von 30 Blumen haben, sammelte er im Garten des Hauses 25 *Mercurialis annua*-Pflanzen, die er trocknete und in eins der Hefte seines Bruders Hermann aufklebte. Seinem Vater machte das Herbarium die größte Freude, weniger war seine Mutter von der botanischen Exkursion erbaut, noch viel weniger sein Bruder Hermann, der ein Heft vermißte. Von Herbst 1853—1859 besuchte Wirtgen die Bürgerschule zu Koblenz, dann das dortige Gymnasium, das er 1864 mit dem Reifezeugnis für Obersekunda verließ. Auch in den Gymnasialjahren trat oft die Botanik sehr in den Vordergrund. Kaum 10 Jahre alt, begleitete er den Vater auf seinen Sonntags - Exkursionen, später waren sein Bruder Hermann und er ständige Begleiter. Die Vorbereitungen auf den Unterricht waren darum vielfach nicht hinreichend, weshalb der Vater sich oft wunderte, daß die Herbstzeugnisse gegen die zu Ostern sich sehr unvorteilhaft abhoben. Es machte ihm später immer noch Freude, daß der Vater gar nicht einsehen wollte, daß die Exkursionen zu sehr in den Vordergrund traten. Die beiden jungen Botaniker kannten die Gründe nur zu gut, doch kümmerte es sie wenig. Um sich ganz den botanischen Neigungen widmen zu können, entschloß sich Ferdinand zum Apothekerberufe. Erst war er beim Apotheker Schira zu Koblenz in der Lehre, aber schon nach 9 Monaten mußte er seinen Prinzipal wechseln; er trat im Juni 1865 bei Grebel ein. Im Herbst 1867 war die Lehrzeit beendigt. Ein halbes Jahr noch blieb er als Gehilfe bei seinem Lehrherrn, dann trat er in gleicher

Eigenschaft in das Geschäft des Apothekers Förtsch zu St. Johann bei Saarbrücken ein. Die Prüfung als Apothekergehilfe bestand er wie die Aufnahmeprüfung mit „sehr gut". Zwei Jahre konditionierte er in St. Johann; genügte dann vom 1. IV. 1870 seiner Militärpflicht als Militär-Pharmazeut im Garnison-Lazarett zu Koblenz. Vor und nach bestandenem Staats-Examen (1872/73) war er mehrere Jahre in St. Johann tätig, bis er 1878 die Förtsche Apotheke käuflich übernahm. Nur einmal (von 1873 bis 1875) wurde seine Saarbrücker Tätigkeit unterbrochen, er hatte die Apotheke zu Ettenheim in Baden gepachtet. Beim Ausbruch des Krieges blieb er in Koblenz (er war noch „nicht examinierter Apotheker"). Da sein Vater am 7. September 1870 plötzlich starb, nahm sich seiner der General-Arzt Dr. Scholler an. Er erwirkte ihm einen Zuschuß von 25 Talern und bald darauf ein Kommando in Aachen, das ihm monatlich 30 Taler extra einbrachte. Nach 15½monatiger Dienstzeit wurde er entlassen, bald zum Unter- und dann zum Ober-Apotheker des Beurlaubtenstandes befördert. Noch bevor Wirtgen die Universität Bonn besuchte, sehen wir ihn wieder einige Monate in Saarbrücken. Im Winter 1872/73 legte er zu Bonn das Staatsexamen mit dem Prädikat „Sehr gut" ab. Die ihm unvergeßlich gebliebenen Dr. Scholler und Dr. v. Dechen, in Bonn auch Prof. Hanstein, behoben die materiellen Schwierigkeiten. In Anerkennung seines Fleißes und seiner Gewissenhaftigkeit berief ihn sein früherer Chef wieder nach St. Johann. Trotzdem griff er, wie oben bereits erwähnt, zum Wanderstabe. Zum vierten Male kehrte er in die Förtsche Apotheke zurück und übernahm sie am 1. Jan. 1878 käuflich. Wiederum war v. Dechen der Helfer, sein ältester Bruder und ein Freund übernahmen die Bürgschaft. Nur 10 Jahre betrieb er sie auf eigene Rechnung, da zwang ihn die schwere Erkrankung seiner Gattin, ein milderes Klima aufzusuchen. Wirtgen hatte sich im Sommer 1878 mit Helene Pfeifer aus St. Johann verheiratet. Er hatte nur 2 Töchter. Das jüngste Kind starb bald nach der

Geburt, das älteste, Helene, ging dem Vater auch im Tode voraus. Zuerst siedelte Wirtgen nach Godesberg, dann 1889 nach Bonn über. Aber der Wechsel brachte seiner Gattin keine Besserung, sie erlag ihrem Leiden 1891. 1907 vermählte er sich in zweiter Ehe mit Frl. Amalie Kunz aus Birkenfeld. Schon um 1910 stellte sich Atemnot ein, ein chronischer Bronchialkatarrh und Emphysem befielen ihn, sodaß er bald (1911) das Botanisieren völlig aufgeben mußte. Die Erkrankung nahm mit den Jahren zu, sie steigerte sich bis zur Unerträglichkeit und von 1921 ab war Wirtgen fast ganz ans Bett gefesselt. Mit beispielloser Geduld ertrug er alle Leiden, treulich gepflegt von seiner Gattin Amalie, bis er dem tückischen Leiden erlag, kaum 76 Jahre alt, körperlich und geistig sonst noch rüstig. In Anerkennung seiner Verdienste um die Erforschung der heimischen Flora verlieh ihm die philosophische Fakultät der Universität Bonn (1920) den Titel Dr. h. c. Ihm zu Ehren benannte Andres 1913 die Monotropeen-Gattung Wirtgenia.

Die in Wirtgen schlummernde Neigung zur Botanik, die ihn bis an sein Lebensende beherrschte, war vom Vater schon frühzeitig erkannt und gepflegt worden. Dem kaum Elfjährigen schenkte er ein Herbarium seltener nordischer und alpiner Pflanzen. Sein Eifer wurde dadurch mächtig angespornt, denn nun hatte ihn auch der Vater als „Botaniker" anerkannt. 1857 durfte er ihn zum erstenmal zu einer botanischen Exkursion an die Untermosel begleiten. An diese kleineren Exkursionen schlossen sich bald ausgedehntere an, manche, die die körperlichen Kräfte des jungen Botanikers überstiegen. Auf dem Heimwege des Abends spät oder in aller Frühe schlief er an der Hand des Vaters und seines Bruders Hermann oft ein. Eine ganz besondere Freude machte ihm der Vater zu Ostern 1862. Er hatte ein gutes Osterzeugnis heimgebracht, dafür durfte er ihn auf einer 10tägigen Reise durch die Eifel begleiten. Beide zugleich fanden damals an der Nürburg *Corydalis fabacea Pers.* auf, ein Fund, der pflanzengeogra-

phisch betrachtet, von hoher Bedeutung war. Von diesem Jahre an wurde er systematisch in das Studium der Pflanzenwelt eingeführt. Unter seiner Leitung lernte er die Umgebung der Stadt, dann das Mayfeld, die Vorder-Eifel, Unter-Mosel, die Lahn und den vorderen Westerwald botanisch genau kennen. Aus diesen Jahren stammte auch seine Vorliebe für kritische Genera, so für *Verbascum, Rosa, Rubus, Carex* u. a. 1864 unternahm er mit seinem Bruder Hermann und einigen Schulfreunden allein eine Tour in den Hunsrück. Am Kappenstein fanden sie *Pulmonaria mollis* Wolff, bei Dhaun *Saxifraga Aizoon* Jacq. u. a. m. Wie innig das Verhältnis zwischen Vater und Sohn geworden und welche wertvolle Hilfe ihm dieser war, beweist am besten ein Brief, den 1868 der Vater an ihn nach St. Johann schrieb: „Lieber Ferdinand! Mit den Exkursionen ist es jetzt nichts mehr. Ich laufe allein durch die Welt, ich habe keine Lust mehr daran." Den wenigen Zeilen schließt sich die Mutter an: „Es freut mich, daß Du so gut aufgehoben bist, und es Dir so gut geht, ich habe nun eine Sorge weniger." In ihrem herzlichen Ton plaudert sie weiter, von dem Befinden und der Tätigkeit des Vaters, von den Geschwistern und Verwandten.

Im Hause des Vaters lernte er nun viele der damaligen wissenschaftlichen Größen kennen. Außer v. Dechen, Dr. Scholler, Haßkarl, Prof. vom Rath war es vor allem Haußknecht, mit dem ihn später freundschaftliche Bande verknüpften. Die meiste Anregung und Förderung verdankte er aber nach dem Tode des Vaters seinem Freunde Dr. Christ in Basel. 1879, gelegentlich seiner ersten Reise in die Schweiz, machte er dessen persönliche Bekanntschaft. Christ interessierte ihn für das Studium der *Carices*, der Gattungen *Rosa* und *Rumex*. Aus Dankbarkeit lieferte er ihm wertvolle Beiträge zu seinen „Farnkräutern der Schweiz". Schon während seines ersten Saarbrücker Aufenthalts botanisierte er in der Umgebung der Stadt eifrig. Diese Funde sowie die späteren bis 1870 überwies er seinem Vater, der sie einer

Sammlung einverleibte. 1868 lernte er auch den damals noch jungen Bryologen (Apotheker) F. Winter kennen, der ihn bei seinen Exkursionen wesentlich unterstützte. Winter führte ihn auch in die Bryologie ein. Beiden gelang in den Jahren mancher Fund. — Die beiden ersten Jahre nach des Vaters Tode beschäftigte sich Wirtgen fast ausschließlich mit dem Ordnen der von diesem hinterlassenen Herbarien und Sammlungen. Das General-Herbarium wurde dem botanischen Museum in Edingburgh käuflich überlassen. Das übrige (namentlich soweit es die Flora rhenana betraf) erhielt der Naturhistorische Verein durch v. Dechens Vermittlung. Das Einordnen in das dort Vorhandene blieb ihm auch vorbehalten. Er selbst behielt nur ganz wenig, und was er selbst gesammelt hatte. Er fing mit seinem Herbarium ganz von vorne an. Die Nummern der oben genannten Exsikkaten in seiner Sammlung entstammen den Doubletten des Naturhistorischen Vereins. So läßt sich erst ermitteln, welche Unsumme von Fleiß und Arbeit Ferdinand Wirtgen aufgewandt hat, um sein etwa 210 000 Nummern umfassendes Herbarium zusammen zu bringen; denn rund vier Fünftel davon waren von ihm selbst gesammelt. Erst später fügte er ältere, ihm wichtiger erscheinende Belege ein. Von 1873—1878 war er anscheinend weniger botanisch tätig. In den nächsten zehn Jahren forschte er wieder in Gemeinschaft mit Winter um Saarbrücken. Die Erkrankung seiner Gattin machte mehrere Reisen und den längeren Aufenthalt in Kurorten notwendig. Wirtgen versäumte keine Gelegenheit, die Floren dieser Gegenden genau kennen zu lernen. Seine umfassendste Tätigkeit begann aber erst 1892, nach dem Tode der ersten Gattin. Nach und nach trat er mit vielen der bekanntesten Botaniker in Verbindung. Erwähnt seien P. Ascherson, Fr. Koernicke, Christ, Wilczek, F. Buchenau, C. Bicknell, Heyden und Zickendraht (Rußland), Luerssen, Haußknecht, Torges, Halascy u. v. a., ja bis Nord-Amerika reichten seine Verbindungen, von den rheinischen Floristen ganz abgesehen.

Die kritischen Genera *Verbascum*, *Rubus*, *Salix*, *Rumex* und *Mentha* hatten ihn ja besonders gefesselt, auf Christs Ermunterung nahm er *Rosa* und *Carex* dazu; denn die an diesen Pflanzen so reichen Saar- und Moselberge lieferten Material in Fülle. Die nähere Bekanntschaft mit Haußknecht war Grund zu ausgedehnten Studien über die Gattung *Epilobium*, die er diesem bei Abfassung seiner Monographie selbstlos zur Verfügung stellte. Auch von seinen bis 1899 intensiv betriebenen rhodologischen Studien und Forschungen machte er selbst keinen Gebrauch, er überließ sie seinem Freunde Max Schulze, Jena, „der sie besser gebrauchen konnte". Nach und nach trat aber bei seinen Studien immer mehr das floristische und später das pflanzengeographische Moment in den Vordergrund. Von systematischen Spezialstudien blieben nur mehr die *Pteridophyten* übrig, und diesen blieb er, so lange er noch die Feder führen konnte, bis zuletzt treu. Zahllos waren seine Reisen durch Westdeutschland. Während der Monate April bis tief in den Oktober hinein war er fast jede Woche mehrere Tage zu Exkursionen unterwegs. Dazwischen legte er größere Reisen zur Erweiterung seiner Kenntnisse, so nach Borkum (1892, 1893 und 1894), der Schweiz (1879, die letzte 1910), den Vogesen (1885), dem Schwarzwald (1885), dem Harz (1890) u. a. m., vielfach in Begleitung seiner Freunde. Seine Sammlungen mehrten sich dergestalt, daß er eine Dreiteilung vornahm: sein „Allgemeines Herbar", das „Rheinische" und die „*Pteridophyten*". Da sich naturgemäß große Mengen an Doppelexemplaren ansammelten, tauchte in ihm der Gedanke auf, sie zu verwenden. Er stellte sie zu kleinen Sammlungen zusammen und schenkte sie dann seinen Freunden. Er fand damit solchen Beifall, daß er sich entschloß, auch die *Pteridophyten* zu solchen Kollektionen zusammenzustellen. Es bedurfte keiner großen Ermunterung durch Luerssen mehr, und die Grundlage zu einer „*Pteridophyta exsiccata*" war geschaffen. Die Zahl der Mitarbeiter mehrte sich, bis 1907 waren 14 Lieferungen erschienen. Nach und nach riß der Tod große Lücken

in die Zahl seiner Farnfreunde, und nach 1907 erschien von ihm keine Lieferung mehr [1]).

Schon in seiner Jugendzeit hatte er den Hunsrück ziemlich genau kennen gelernt, aber auch später sehen wir ihn hier noch oft, namentlich um Birkenfeld und den Erbeskopf. In den Jahren 1900—1907 besuchte er dann namentlich wieder Mosel und Saar, um die noch bestehenden Lücken auszufüllen. Während der Zeit, als sein Bruder Hermann Arzt in Luisenthal war, bot sich ihm die gute Gelegenheit, die Studien zur Saarflora fortzusetzen und zu ergänzen. Von Daaden aus wandte er sich gemeinsam mit seinem Bruder Hermann dem „Hohen Westerwald" zu. Von 1893—1895 sehen wir ihn wiederholt in diesem Gebiete, auch in Gemeinschaft mit Torges und Haußknecht. 1894 besuchte er zum ersten Male den Stegskopf (645 m). Er entdeckte hier *Gagea spathacea* Salisb., *Lathyrus vernus* Bernh., *Cordydalis fabacea* Pers. und *Campanula latifolia* L. neu für die Flora des Westerwaldes, inmitten großer Bestände von *Leucojum vernum* L. Im Juni desselben Jahres fanden Haußknecht, Torges und er hier zum ersten Male in der Flora Westdeutschlands *Anthriscus nitidus* Garcke, ein Fund, der sie nicht nur überraschte, sondern auch mit Stolz erfüllen konnte. Wirtgen dehnte seine Exkursionen weiter nach dem Mittellauf der großen und kleinen Nister aus, und im Naurother Nisterwald fand er das Spiegelbild des Stegkopfs, es fehlte nur *Anthriscus nitidus*, dafür überraschte ihn *Ramischia secunda*. Seine Exkursionen in die Eifel und an den Niederrhein auch nur aufzuzählen, geht wegen ihrer Zahl nicht an. Nur einer Exkursion gedachte er immer wieder, als er zwischen Mehren und Schalkenmehren *Botrychium ramosum Aschers.* zum ersten Male sammeln konnte. Von Ende September bis Ende Oktober waren das Ahrtal — namentlich die Saffenburg —

---

1) Bemerkenswert ist, daß er F. W. Schultz, Bip., der sein Herbar verloren hatte, fast den größten Teil seiner Sammlungen schenkte. Wohin sie später gekommen sind, konnte nicht ermittelt werden.

die Felsen um Blankenberg a. d. Sieg und Herrnstein a. d. Bröl das Ziel vieler Exkursionen, sie galten in der Hauptsache den „süßen Engeln" — *Polypodium vulgare* L. Ueberraschend groß ist die Zahl der gefundenen Formen und Monstrositäten, manche wurden von ihm zum ersten Male erspäht. Dasselbe Interesse brachte er den *Botrychien* entgegen. Zu eingehenderem Studium entlieh er sich diese aus den Herbarien seiner Freunde. Das Ergebnis hat er niedergelegt in einer unveröffentlichten Arbeit *„Botrychium lunaria"*. Dieser häufige Besuch der gesamten Eifel ließ auch in ihm die Erkenntnis reifen, daß „die Eifel an erster Stelle nur ein Weideland ist", eine durchgreifende Industrialisierung nur Verarmung und Abhängigkeit des Eifelbauern im Gefolge haben könne, also genau derselbe Schluß, den 40 Jahre vor ihm sein Vater gezogen hatte. Seine letzte botanische Exkursion machte er 1911 Anfang August mit E. Issler (Colmar) und Andres nach den „Wahnersümpfen". Die beiden Jüngeren botanisierten und notierten, er legte ein und schrieb die Zettel. So recht ging es schon nicht mehr. Trotz alledem hatte sie ihn sehr befriedigt. „Es war eine meiner schönsten Exkursionen", so versicherte er später noch oft.

Nicht unerwähnt bleiben darf, daß Wirtgen im Verein mit seinem Freunde Drude (Brühl) die botanischen Sammlungen des Naturhistorischen Vereins neu ordnete, besser gesagt, erst schuf. Zwar waren außer der Sammlung Ph. Wirtgen eine stattliche Zahl anderer Herbarien, so das von Marquart, Esenbeck (was das Rheinland betraf), Gustav Becker, Winter, Sehlmeyer, Stockum u. a. vorhanden, aber gänzlich ungeordnet und teilweise in keinem guten Zustande mehr. Beide Freunde leisteten auch so nicht nur der rheinischen Floristik, sondern auch dem Naturhistorischen Verein große Dienste.

Leider hat Wirtgen nur wenig veröffentlicht. Seine Arbeiten sind am Schlusse dieses Aufsatzes zusammengestellt. Seine Bedeutung für die Systematik und die Erforschung kritischer Formenkreise ist darum heute schwer

zu beurteilen. Die Ergebnisse seiner Studien, seine Ansichten hat er seinen Freunden vorbehaltlos zur Verfügung gestellt, ja häufig genug die Bitte daran geknüpft, seinen Namen möglichst gar nicht zu nennen. In seinen hinterlassenen Arbeiten ist darum wenig mehr zu finden, nur sein Briefwechsel gibt Aufschluß darüber. Großen Wert legte er aber darauf, daß das Herbar die zu seinem Studium nötigen Unterlagen hatte. Nur Haußknecht erhielt von ihm einen kleinen Teil der Belege zu seinen *Epilobium*-Studien. Die große Abneigung vor Veröffentlichungen lag in seiner übergroßen, für den Fernerstehenden kaum verständlichen Bescheidenheit. Zu mancher Pflanzengruppe hat er reiches Material zusammengetragen, in der Absicht, es später eingehend zu bearbeiten. Gemeinsam mit Prof. Dr. Fr. Koernicke studierte er die *Carex-muricata*-Gruppe; das von beiden zusammengetragene Material umfaßt viele starke Faszikel. Zu einer Veröffentlichung der Studien kam es nie. Um so größer war seine Freude, wenn es ihm gelang, der Botanik einen neuen Jünger, für die Heimatforschung einen neuen Freund zu finden. Namentlich dem jungen Anfänger stand er mit Rat und Tat zur Seite. Jedermann standen die Ergebnisse seiner Forschung, seine Kenntnisse zur Verfügung, galt er doch in Vielem, namentlich was die *Pteridophyten* anbetraf, als Autorität [1]).

Aus dem reichen Strom seines Wissens konnte jeder schöpfen, der Lust und Liebe zur Sache hatte. Sein Hauptbestreben war daher mit zunehmender Erkrankung, seine Sammlungen der Allgemeinheit zugute kommen zu lassen. Seine umfangreichen Sammlungen — die *Pteridophyten* hatte er 1912 an das Herbar des Prinzen Roland Bonaparte verkauft — schenkte er dem Naturhistorischen Verein, aber

---

1) Auch an der neuen Bearbeitung dieser Pflanzengruppe in der „Synopsis“ durch P. Ascherson hat er wesentlichen Anteil, wenn sich auch seine Ansichten nicht immer mit denen des Verfassers deckten. Seine floristischen Arbeiten und Studien stellte er Dr. Bodewig (Köln) zu einer Flora Westdeutschlands zur Verfügung, die aber auch nur Manuskript geblieben ist.

nur in der Absicht, daß seine mit vieler Mühe und vielem Fleiß zusammengetragenen Schätze einem späteren Bearbeiter der rheinischen Flora stets Gelegenheit zur Einsichtnahme und Durcharbeitung geben sollten. Sein Moos-Herbar, das mit recht interessanten Stücken aus den Händen Herpells, Winters, Dreesens u. a. geschmückt war, schenkte er 1899 Haußknecht, der es seinem Herbarium einverleibte.

So war Wirtgen überall der gebende Teil, jeder empfing reichlich und gerne, Anregung, Material, ja sogar pekuniäre Unterstützungen. Dankbar erinnert sich der Verfasser der gemeinsam mit Wirtgen unternommenen Exkursionen, bei denen er immer wieder die Fülle des Wissens seines Begleiters bewundern konnte, ebenfalls wie es die Teilnehmer an der großen Exkursion nach Mosel und Eifel im August 1909 taten, auf welcher Wirtgen den Verfasser bei der Führung der Mitglieder der freien Vereinigung für Systematik und Pflanzengeographie wirkungsvoll unterstützte. Zu Revisionen oft umfangreicher Sendungen war er stets bereit. Keiner, der einige Tage bei ihm war, kam daran vorbei, mit ihm eine Exkursion, wenigstens ins Ahrtal, zu machen. Es entsprach das auch ganz seinem Charakter, schlicht und freundlich wie er war, gab er sich auch; durch und durch ein deutscher Mann, ehrlich, gewissenhaft, bis zum äußersten entgegenkommend. Darum lasteten auch die Folgen des Krieges so schwer auf ihm, und nach dem Zusammenbruch des „passiven Widerstandes“ brach auch sein körperlicher Widerstand. Seine Kräfte schwanden zusehends, und bald erlöste ihn der Tod von seinem schmerzhaften Leiden.

Das Andenken an ihn, dem die rheinische Floristik und ihre Jünger so viel verdanken, wird im botanischen Verein für Rheinland-Westfalen stets lebendig bleiben und in hohen Ehren gehalten werden.

Verzeichnis der von F. Wirtgen veröffentlichten Arbeiten.

1885 Wirtgen F. und Wirtgen H., *Carex ventricosa Curt.* in der Rheinprovinz. Ber. d. dtsch. bot Ges. III, 1885, p 203—204.

1886 — —, Zusätze und Bemerkungen zur 15. Aufl. von Garckes Flora von Deutschland. Dtsch. bot. Monatsschrift, IV. (Prof. Leimbach), 1886, p. 157.

1892 — —, *Epilobium adnatum* × *montanum.* Dtsch. bot. Monatsschrift, (Prof. Leimbach), X, 1892, p. 14—15.

1898— —, *Equisetum maximum* Lam. Herbarium normale, Cent. XXXV. edit. J. Dörfler S. 1—8.

1899 — —, Beiträge zur Flora der Rheinprovinz. Verh. naturh. Ver. von Rheinld. und Westf. 56, 1899, p. 158—175.

1905 — —, Das Seltenerwerden und Verschwinden einzelner Pflanzenarten der rheinischen Flora. Ebenda, 62, 1905, p. 1—7 und 87—93.

1905 — —, und Voigt, W., Bericht über die Vorarbeiten zur Herausgabe eines Forstbotanischen Merkbuches für die Rheinprovinz. Ebenda 62, 1905, p. 65—86.

1906 — —, *Aspidium Arendsii* F. Wirtgen. Vgl. Christ: *Aspidium lobatum* × *munitum*, nov. hybr. Allg. bot. Ztschr. 1906.

1907 — —, Die Sammlungen des Naturh. Vereins, in Verh. d. Naturh. Ver. Rheinlands u. Westf. p. 47—51.

1908 — —, Zur Flora des Vereinsgebietes. Ber. d. Bot. und Zool. Ver. Rheinlds. u. Westf. p. 91—104.

1908 — —, und Hahne, A.: Die botanische Literatur des Rhein. Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für 1907 und 1908. Ebenda 1—6.

1908 — —, „Anzeigen." Ebenda I—VIII.

1908 — —, Notiz zum Aufsatz v. L. Geisenheyner: „Das Vorkommen von *Ulex europaeus*." Ebenda S. 33.

1908 — —, und Roloff, P., „Anweisung" zur Flora von Westdeutschland, Sonderdruck.

1909 — —, Beiträge zu Fauna des Vereinsgebietes; in der von Dr. O. le Roi gleichlautenden Arbeit. Ebenda S. 114.

1911 — —, Zur Flora des Vereinsgebietes, Ber. Bot. u. Zool. Ver. 1911, p. 160—173.

1912 — —, Die botanische Literatur des Rhein. Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. Ebenda, E. S. 1—7.

1913 — —, Zur Flora des Vereinsgebietes. Ebenda S. 146—153.

1913 — —, und Koenen, O., Die botanische Literatur usw. Ebenda, E. S. 1—7.

1914 — —, Zur Flora des Vereinsgebietes. Ebenda S. 71—82.

1914 — —, und Koenen, O., Die botanische Literatur usw. Ebenda, E. S. 1—6.

1925 — —, Zur Flora des Vereinsgebietes. Ebenda, für 1923. S. 7—17.

Botrychium lunaria Sw.

Beiträge zu einer Monographie der Art.

Von

Ferdinand Wirtgen, † Bonn.

(Nach des Verfassers Tode herausgegeben von H. Andres, Bonn.)

Auf Grund des im Laufe der Jahre zusammengebrachten Studienmaterials und der revidierten Sammlungen begann Dr. Wirtgen in den Jahren 1907—09 mit den Vorarbeiten zu einer Monographie der „Mondräutchen". Anfangs war die Bearbeitung nur für seinen privaten Gebrauch gedacht, aber bald häufte sich das Material, die Zahl der Formen und Monstrositäten wuchs, und damit ging Hand in Hand eine Erweiterung des Manuskriptes. Die geplante Monographie ging in ihren Grundzügen ihrer Vollendung entgegen, als ihm die ständig fortschreitende Erkrankung leider viel zu früh die Feder aus der Hand nahm. Nach 1917 konnte er Revisionen von Sammlungen nicht mehr vornehmen. Obwohl der erste Teil der Beschreibung schon 1914 fast fertig war, liess er sich nicht bewegen, sie zum Druck zu bringen. Gewiss blieben noch manche Herbarien durchzusehen, aber die Erfahrung hatte ihn gelehrt, dass in diesen nur ganz wenig von dem zu finden war, was er suchte: Bildungsabweichungen.

Abgesehen von seinen eigenen reichen Funden, lieferten ihm besonders seine Farnfreunde reichliches Material. Mit Mondräutchen konnte man ihm immer eine grosse Freude machen, eine Gelegenheit, die so leicht keiner vorübergehen liess. Als er längst das Studium seiner Lieblinge aufgegeben hatte, gehörte es doch zu den schönsten seiner Erinnerungen. Wenn ich nun mit der Arbeit meines Freundes an die Öffentlichkeit trete, so bewog mich ausser persönlichen Gründen

vor allen Dingen der Umstand dazu, dass diese mit grösster Gewissenhaftigkeit unternommenen Arbeiten der Wissenschaft nicht verloren gehen dürfen. Sicher hätte Wirtgen noch oft seine bessernde Hand angelegt, was dem Herausgeber ohne das Studium sämtlicher Sammlungen nicht möglich ist. Zudem war der floristisch-systematische Teil ja fast vollendet, es bedurfte nur einiger Zusätze, so dass für mich nur die Korrekturen blieben. Der zweite allgemeine Teil der Monographie, über dessen Grundzüge er sich öfters aussprach, war nicht begonnen worden. Ein Teil der von Wirtgen selbst gesammelten Pflanzen ist in den Herbarien des Naturhist. Vereins der Rheinlande und Westfalens, der umfangreichere Teil dagegen war in seinem „Pteridophyten-Herbarium", das jetzt im Herbarium des Prinzen Roland Bonaparte ist. Allen aber, die seine Arbeit förderten und unterstützten, sei seinem Wunsche gemäss sein letzter Dank übermittelt. In seinem Auftrage sei sie seinen „Farnfreunden" gewidmet.

Bonn, im September 1924.

H. Andres.

Einleitung.

Die Mondraute gehört zu den Farnen unserer Flora, die nicht nur mannigfache Varietäten und Formen ausbilden, sondern geradezu zu abweichenden — monströsen — Bildungen neigen. Im Nachfolgenden suchte ich nach Möglichkeit die Zahl der Formen einzuschränken, oder anders ausgedrückt, sie auf die Grundtypen zurückzuführen. Nur bei diesen wende ich die binäre Nomenklatur an. Sie sind im Text möglichst übersichtlich angeordnet und mit A, B, bezw. a, b, c usw. bezeichnet. Dahingegen war die Zahl der Bildungsabweichungen eine grosse. Auch diese mussten auf Grundformen zurückgeführt werden, doch wurde eine binäre Namengebung nicht angewandt, sie hingegen mit den fortlaufenden Ziffern (1., 2. usw.) bezeichnet, denen bei weiterer Gliederung a, b; a^{I}, a^{II} usw. zugefügt ist. Besonders schwierig gestaltete sich das Studium der kombinierten Abweichungen, zumal auch Rück-

sicht auf eine einfache und übersichtliche Benennung genommen werden musste. Es ergab sich, dass die Bezeichnung mit Ziffern und Buchstaben am einfachsten zum Ziele führte[1]).

Botrychium lunaria ist in gebirgigen Teilen der Rheinprozinz verbreitet, ganz besonders häufig in der Eifel und einigen Gegenden des Hochwaldes, seltener auf dem übrigen Hunsrück, dem Westerwald und im Bergischen, vom Niederrhein sind nur wenige Standorte der Pflanze bekannt. Doch ist die Pflanze auch im übrigen Europa verbreitet, fehlt allerdings auch in manchen Gegenden, z. B. in der ungarischen Ebene, kommt aber noch vor in West- und Nord-Asien bis Japan, im nördlichen Nord-Amerika; auf der südlichen Halbkugel ist *Botrychium* aber weitaus weniger verbreitet. Bekannt ist die Pflanze nur aus Chile und Patagonien, aber auch noch aus Neu-Holland und Tasmanien[2]). Sie macht zu ihrem Gedeihen an den Boden keine Ansprüche, tritt sowohl auf schwerem Kalkboden auf, als auch auf sterilem vulkanischem, auf Grauwacke und Buntsandstein. Von der Unterlage aber ist meist ihre Höhe und mehr oder weniger stattliche Entwicklung abhängig. Auf dürrem, magerem, aber auch auf allzu feuchtem, sumpfigem Boden erreicht sie eine Höhe von 3 bis höchstens 15 cm, der fertile Abschnitt ist dann wenig gegliedert, und der sterile trägt nur 2 bis 5 Paar Segmente; in gutem Boden, fetten Wiesen, dagegen wird sie bis zu 35 cm hoch, der fertile Abschnitt ist meist reich entwickelt, der sterile besitzt bis

---

1) Da in den zuerst revidierten Herbarien noch die Buchstaben a, b, c usw. teilweise angewandt sind, wurden, um Verwirrung zu vermeiden, diese, wenn nötig, in Klammern beigefügt.

Von den gebrauchten Abkürzungen bezeichnet:

H. Hk. = Herbarium Haussknecht, Weimar.
H. L. = „ Lausanne.
H. N.V. = „ Naturh. Verein Bonn.
H. W. = „ F. Wirtgen.

In Klammern sind die Namen der Finder beigefügt, seine eigenen Funde sind jedoch unbezeichnet.

2) Leider konnte ich Material weder aus Süd-Amerika noch vom australischen Archipel erhalten, die wenigen Exsiccaten unserer Herbarien geben kein Bild von den möglichen Abänderungen.

zu 9 Fiederpaare. Während *B. lunaria* bei uns im Tieflande seltener ist, findet die Pflanze sich in der Bergregion stellenweise in Menge, in den Alpen steigt sie bis über 2500 m.

Eine eingehende Beschreibung der Pflanze für überflüssig haltend, möchte ich zum besseren Verständnis der nachfolgend aufgeführten Formen und Unterformen erwähnen, dass bei der typischen Pflanze aus dem Rhizom sich ein Spross, der sich etwa in der Mitte in je einen sterilen und fertilen Abschnitt teilt, entwickelt, dass der längliche, fast gleich breite, nach der Spitze wenig verschmälerte sterile Abschnitt kürzer als der fertile, ungestielt oder ganz unbedeutend gestielt ist, dass die Fiedern sitzend sind und einander fast berühren, und dass der fertile Abschnitt in seinem unteren Teile doppelt gefiederte Segmente trägt, die nach oben allmählich in einfach gefiederte übergehen.

Von biologischem Interesse ist, dass unsere *Botrychium* zu den „Kompasspflanzen" gehört (19). Über die Entwickelung des Prothalliums vergleiche man bei Bruchmann (20).

Literatur-Verzeichnis.

1. Roeper. Zur Flora Mecklenburgs. I. Teil, Rostock (1843).
2. Milde. *Botrychiorum* Monographia (1869), mit 3 Taf.
3. — Monographie der deutschen *Ophioglossaceen* (1856).
4. — Über die europäischen *Botrychien* (1857).
5. — Die Gefäss-*Cryptogamen* in Schlesien (1859).
6. — Indes *Botrychiorum* (1868), in Nov. Acta XXVI. 2.
7. — Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz.
8. — Filices Europae et Atlantidis, Asia minoris et Sibiriae (1867).
9. Roeper in Botan. Zeitung (1859).
10. Klinsmann. Über die *Botr.* der deutschen Flora und über das *B. Kannenbergii* (1852).
11. Moore. Nature printed british Ferns (1859—60).
12. Lowe. Native Ferns (18).
13. Schur. *Botr. lunaria minimum* = *B. minimum* Schur, in Österr. Bot. Ztschr. 1870, S. 109.
14. Luerssen. Die Farnpflanzen. 2. Aufl. (1889).

15. J. Schmidt, in Deutsche Bot. Monatsschrift XV, 1897, S. 82. Über Formen und Monstrositäten von *Botrych. lunaria* Sw. in Schleswig-Holstein.
16. —, Die *Pteridophyten* Holsteins in ihren Formen und Missbildungen, Hamburg 1903.
17. Warnstorf, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, XXIII, S. 119.
18. —, in Schriften des Naturw. Ver. des Harzes in Wernigerode, VII, (1892) S. 87.
19. Lettau, in Schriften des Preuss. Bot. Ver. XXXXIV.
20. Prantl. Beiträge zur Systematik der *Ophioglossaceen* (1884) mit 2 Tafeln, S. 334—346.
21. Christ. Die Farnkräuter der Schweiz, Bern, (Wyss, 1900).
22. Hergt. Die Farnpflanzen Thüringens, Weimar (1906).
23. Bruchmann, H., Über das Prothallium und die Sporenpflanzen von *B. lunaria.* Flora XLII (1906) 203.
24. Lämmermayr, in Ö. B. Z. LX (1910) 129 ff., Abb. 1.
25. Junge, P., in Jahrbüch. Hamb. Wissensch. Anstalten XXVII (1909) 3. Beih. (1910) 148 ff.
26. Ascherson und Graebner, Synopsis der mitteleurop. Flora, II. Aufl. 1. (1911—13) 160—163.

I. Teil. Die Formen und Unterformen bei *B. lunaria* Sw.

Roeper stellte nach der Beschaffenheit der Fiedern drei Formen auf, denen ich noch eine vierte hinzufüge. Auch diese hat ihren eigenen Formenkreis. An diese vier Formen schliesst sich eine Reihe von Unterformen an, die sich auf den Umriss des sterilen Abschnittes, der Insertion desselben am Stengel, sowie auf die Stellung der Fiedern unter sich beziehen. Ausserordentlich mannigfaltig sind die Monstrositäten, namentlich die des sterilen Abschnittes.

Auf Grund des von mir durchgesehenen Materials möchte ich — was die europäischen Formen betrifft — *Botrychium lunaria* Sw. wie folgt gliedern[1]):

1) Zu den beiden Schur'schen Formen *alpinum* und *gracile* (Schur, a. a. O., p. 828) nimmt Wirtgen nicht besonders Stellung, sie enthielten nach einer allgemeinen Notiz verschiedene seiner Formen und waren z. T. auch nur reine Standesformen. (A.)

A. *f. normale* Roep. in „Zur Fl. Mecklenb." I (1843) 111. Abb. Luerssen, Farnpflanzen S. 538, Fig. 176a.

Segmente des sterilen Abschnittes ganzrandig oder am Aussenrande wellig bis schwach gekerbt.

Diese Form stellt den Typus der Pflanze dar. Sie ist allgemein verbreitet und meist zahlreich.

B. *f. subincisum* Roep., l. cl. p. 111. — Abb. Luerssen, a. a. O., S. 538, Fig. 176c.

Segmente des sterilen Abschnittes tief gekerbt oder eingeschnitten gekerbt bis seicht gelappt, mit meist gestutzten, vorne ganzrandigen oder schwach gekerbten Lappen.

Diese Form tritt, charakteristisch ausgebildet, seltener unter der Normalform auf, häufiger finden sich zwischen beiden Übergänge.

Fundorte. Eifel: Leimbach bei Kempenich, Waldkönigen und Weinfelder Maar bei Daun; Büscheid, Forst Salm und Neroth bei Gerolstein (leg. Westram); Prüm, Heidekopf bei Jünkerath, Calcar bei Münstereifel. Nahegebiet: Wassergalle zu Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Fr. Müller). Hochwald: Zerf (M. Dewes). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). Bayr. Pfalz: Geistkircherhof bei Kirkel (unweit der Gebietsgrenze (Beck). H. W. — Schweiz: Simplon (Wilczek, 1897); Argentine, Alpes de Bex (Wilczek, 1902), Gramont sur Courmayeur, Aostatal (Wilczek, 1902). Sachsen: Ebersdorf im Voigtland (Breutel, 1847) (alle H. L.). — Vogesen: Ballon de Sultz (1796); Harlasanger (Haussknecht, 1902); Götzenhain (Riese, 1887); Lychen (Heiland, 1881, aber schwach). Tatra: Javorina (Duchon, 1883). Schlesien: Reinerz (Milde). Savoyen: Mt. Brizon (Reuter). Arnswalde, Mark Brandenburg (Meissner, 1877), alle H. H. K.

C. *f. incisum* Milde. Monogr. der deutschen *Ophioglossaceae* (1856) 5.

Syn. *B. lunaria* var. *Moorei* Lowe.

B. Moorei Lowe. Brit. Ferns and exot. (1859) t. 66.

B. lunaria var. *adiantifolium* Angstr., Bot. Notiser (1854) 70, ex part.

B. lunaria b. *multilobum* Schur. Enum. pl. Transs. (1866) 828.

Abb. Luerssen, a. a. O., p. 538, fig. 176b. Milde, Gefässkryptogamen in Schlesien, Nova Acta (1859) t. 47, fig. 126—128[1]).

Segmente des sterilen Abschnittes ± tief und oft unregelmässig fächer- bezw. handförmig eingeschnitten, die Sekundärsegmente je nach der Breite einfach oder lappig eingeschnitten, am Vorderrande ganz bis gekerbt.

Christ (21) vereinigt *subincisum* und *incisum* und sagt: diese Formen kommen besonders an grossen Exemplaren vor, bei welchen dann die unteren Fiedern ziemlich lang gestielt sind. Luerssen (14) charakterisiert sie: Segmente ± tief und oft unregelmässig fächer- resp. handförmig eingeschnitten, die Sekundärsegmente je nach der Breite einfach oder wieder lappig eingeschnitten, am Vorderrande ganz bis gekerbt. Er hält also die Form aufrecht und entwirft von ihr eine genaue Beschreibung.

f. incisum Milde tritt nur sehr vereinzelt unter der Normalform auf und ist meistens mit ihr durch Übergänge verbunden, so dass nicht allzu selten an vielen Fiedern nur einzelne, oft nur weniger tief gehende Einschnitte sich finden.

Fundorte. Eifel: Eselsberg zu Dockweiler bei Daun; Büscheich bei Gerolstein (Westram). Niederösterreich: Schneeberg (Keller 1879, vers. *normale*). (H. H., K.) Baden: Donaueschingen (Lösch vers. *normale*.) (H. W.) Italien: Vallée de Coque (Vallée d'Aosta) (Wilczek, 1904, H. L.).

---

1) Milde bringt in Nova Acta XXVI, 2. Taf. 47 noch 2 Abb. (124 und 125), die er aus Breyn's „Pl. Exot. Cent." I (Fig. 124) und aus „Epit. util. P. A. Matthioli" 1586 kopiert. Fig. 124 ist der *f. incisum* ähnlich, weicht von dieser aber dadurch ab, dass die ± spitzwinkelig gegen den Mittelnerv sich hinziehenden Einschnitte mehr den Eindruck einer beginnenden weiteren Fiederung machen.

Übergänge in f. normale: Italien: Coquetal (Wilczek, 1903). Schweiz: Engadin: Silvaplana (Masson, 1877); Genf: Dole (Drecommun, 1863) (alle H. L.).

D. ***subbipinnatum*** F. Wirtgen f. nov.

Segmente des sterilen Abschnittes jederseits mit 2—3 tiefen Einschnitten, die fast bis zum Mittelnerv der Fiedern reichen und von demselben in spitzem Winkel abgehen. Rand der Fiedern wie bei *normale* Roep.

Eine sehr auffallende und charakteristische Form, die bisher nur wenig beobachtet wurde.

Schweiz: Prazlong, Vallée d'Heremeuce (Wilczek, 1904, H. L.); Arosa-Weisshorn, Grisons (Wilczek, 1896. H. L).

Die Unterformen können bei allen vier Formen auftreten, sämtlich wurden sie bei *f. normale* Roep. beobachtet, seltener traten sie anscheinend bei den f. *subincisum* und *incisum* auf und dann auch zum geringen Teile.

a. sbf. ***petiolatum*** F. Wirtgen sbf. nov.

Abb. Milde, Nov. Act. XXVII. 2 Taf. 48, fig. 131.

Steriler Abschnitt erheblich gestielt (2 cm und darüber).

b. sbf. ***brevipes*** F. Wirtgen sbf. nov.

Trennung des sterilen und fertilen Abschnittes schon im untersten Drittel oder Viertel des gemeinschaftlichen Stengels. Das Verhältnis zwischen dem unteren und dem oberen Abschnitt 1 : 2 bis 1 : 6.

Beobachtet bei *f. normale* Roep.: Nahegebiet: Wassergalle bei Oberstein (Fr. Müller); Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Waldkönigen, Mehren und Weinfelder Maar bei Daun, Calcar bei Münstereifel. (H. W.)

S. Croce, Venetia (Pampanini, 1904). Wiesenbecker Teich, vers. *brev.* Haussknecht, 1890), Algäu: Oytal (Haussknecht, 1893, und versus); Brandenburg: Havelufer bei Berlin (Jahn; alle H. HK.)

Bei *f. subincisum* Roep.: Eifel: Weinfelder Maar: Waldkönigen bei Daun;

bei *f. incisum* Milde. Schweiz: Pontresina (Bertram, 877). Die Exemplare stehen zw. *subincisum* und *incisum*, neigen aber mehr zu *incisum*.

c. sbf. *longipes* F. Wirtgen, sbf. nov.

Gemeinschaftlicher Stiel sehr lang. Trennung von fertilem und sterilem Abschnitt weit hinauf gerückt, das Verhältnis ist 2–3 : 1.

Diese Abänderung ist die Umkehrung der sbf. b. und anscheinend auch häufiger als diese.

Bisher beobachtet bei

f. normale Roep.: Nahegebiet: Wassergalle bei Oberstein (Fr. Müller). Eifel: Mürmes bei Gillenfeld (Andres), Weinfelder Maar, Mehren, Waldkönigen bei Daun, Neroth, Calcar bei Münstereifel.

Gd. Chermontane, Schweiz: (Wilczek, 1902). H. L. — Litzibuch bei Bremgarten (Haussknecht, 1861). Götzenhain (Riese, 1887). Stavinsee bei Arnswalde (Meissner, 1877). Walldorf in Hessen (Müller-Knatz in Pterid. exs. 79b). — Simplon (Rapin, 1861). Bitsch im Elsass (F. W. Schultz, Fl. Gall. et Germ. exs. Nr. 97, 1839). Pontresina (Bertram, 1897), (alle H. HK.).

f. subincisum Roep. und

f. incisum Milde: Eifel: Eselsberg bei Dockweiler.

d. sbf. *ovatum* Milde, Monogr. deutsch. *Ophiogl.*, (1856) 5. Milde, Sporenpfl., S. 82; *Filic.* Europ. S. 193; Milde, Monogr. *Botrych.* S. 204, — Warnstorf, Verh. Brandenburg XXIII. S. 19.

Abb. Milde, in Nova Acta XXVI. 2. S. 662, Taf. 47, Fig. 129.

Steriler Blattabschnitt eiförmig bis breit-eiförmig, seine Segmente nach der Spitze an Grösse rasch abnehmend.

Die sbf. *ovatum* ist nach meinen Beobachtungen keine Kümmerform wie etwa *nanum*.

Die l. c. von Milde abgebildete Pflanze scheint etwas monströs zu sein. Das dritte Fiederpaar ist unverhältnismässig viel kleiner als das zweite, zudem ist der Mittelnerv über

dem zweiten Fiederpaare plötzlich dünner. Hier scheinen äussere Einflüsse die Gestalt des sterilen Abschnittes verändert zu haben. Die beiden unteren Fiederpaare nähern sich durch ihre Einschnitte der *f. incisum* Milde, die oberen gehören zu *f. normale* Roep.

Beobachtet bei:

f. normale Roep.: Nahegebiet: Wassergalle bei Oberstein (Fr. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes). Bayr. Pfalz: Geistkircherhof zwischen Kirkel und Wüzbach (Beck). Eifel: Hochacht, Weinfelder Maar, Mehren, Waldkönigen, Dockweiler bei Daun, Forst Salm bei Gerolstein (Westram), Mürmes bei Schalkenmehren (Andres). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). Westerwald: Kalte Eiche zwischen Dillenburg und Siegen. (H. W.) — Schlesien: Grünberg (Schröder, 1890, Callier 292, vers.; H. L.). — Norwegen: Dovrefjeld (Baenitz, 1891. H. L.). Baden: Donaueschingen (Lösch). — Tatra: Kupferschächte-Tal (Vatke, 1882). Braunschweig (Bertram, 1858). Stevinsee bei Arnswalde (Haussknecht, 1877). Harz: Braunlage (Haussknecht, 1897). Pontresina (Bertram, 1877). Hermeskeil bei Trier (Haussknecht, 1892). Hohe Acht in der Eifel (Haussk n., 1892). Rudersdorfer Kalkberge bei Berlin (A. Paul). Arnswalde i. d. Mark (E. Meissner, 1877), (alle H. HK.) *f. subincisum* Roep. — Baden: Donaueschingen (Lösch). Braunschweig (Bertram, 1858. H. HK.).

e. sbf. *longifolium* F. Wirtg. sbf. nov.

Der sterile Abschnitt ist bedeutend länger als der fertile. Die Form gehört zu den seltensten und wurde bislang nur beobachtet bei *f. normale.*

f. sbf. *imbricatum* F. Wirtgen sbf. nov. (in Herb. 1903, ohne Diagn.). Roeper, Bot. Ztg. (1859) 10.

Syn. *B. lunaria* var. *ramosum* F. Schultz, in Herb. norm. 985.

Segmente des sterilen Abschnittes dachziegelartig sich deckend, das zunächst obere zur Hälfte auf das unter ihm befindliche hinübergreifend.

In charakteristischer Ausbildung im Flachlande und Berglande selten, dagegen in den höheren Gebirgslagen häufiger.

Beobachtet bei

f. normale: Schweiz: Tavirone, Coquetal (leg. Wilczek, 1904). Graubünden: Chermontane, Vallée de Bassnes (leg. Wilczek, 1902); Riffel bei Zermatt (Ducommun, 1865); Wengenalp. Italien: Valsavranche, Coquetal (Wilczek, 1904); Idria (Freyn, 1895); S. Croce, Venetria (Pampanini, 1904). Frankreich: Gap, htes. Alpes (Burle, 1869). Dänemark: Foerör, Sande (Feilberg, 1867), alle H. L.

Dorf Splügen; Bitsch (Schultz, in Herb. norm. 985 als *B. lun.* var. *ramosum* F. Schultz . .). Jena (Haussknecht) Arnstadt (Leimbach, 1891). Riesengebirge: Schneegrube (Scholz). Persien: Mt. Elwend (C. Th. Strauss, 1898. Tatra: Javorina (Duchon, 1883). Flatschberg bei Brennerbad (Vatke, 1877). Riffelberg bei Zermatt (1867). Schlesien: Stonsdorf (1854). Pichelsberg bei Berlin. Rostock (ohne Sammler). Stavinsee bei Arnswalde (C. Meissner, 1877). Grönland (leg. ?). Simplon (Rapin, 1861). Herbahn (Haussknecht, 1872). Savoyen: Mt. Brison (Reuter) (alle H. HK.).

f. subincisum Roep. Champegny (H. L.).

g. sbf. ***remotum*** F. Wirtgen sbf. nov.

Roeper, in Bot. Ztg. (1859) 10. — Junge, P., in Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XXVII (1909), 3. Beih. (1910) 148.

Segmente des sterilen Abschnittes weit von einander gerückt, der Abstand zwischen den unteren Segmenten einfach bis doppelt so gross wie ihre Breite.

Sbf. *remotum* ist nicht selten und findet sich namentlich bei Pflanzen auf gutem Boden oder in hohem Grase; vielleicht doch nur Standortsform.

Beobachtet bei

f. normale Roep.: Eifel: Kempenich (Pteridoph. exs. 79e, leg. Drude et Wirtgen, 1901). Nahegebiet: Wasser-

galle bei Hintertiefenbach (Dr. Müller, Pterid. exs. 79h). Taunus: Falkenstein (Dürer und Müller-Knatz, Pterid. exs. 79 H. W.). Hessen: Meissner (Sander 1865 H. L.). Schleswig-Holstein, Kreis Stormarn: Liek-Ransdorf (J. Schmidt, 1902, Pterid. exs. 79f.). Schweiz: Arosa (Wilczek, 1899); Engadin: Silvaplana (Masson, 1877, H. L.). Italien: Val Fontanalba supra Tenda (Bicknell, Pterid. exs. 79d), S. Croce, Venetia (Pampanini, 1904, H. L.), Val de Coque (?), Aostatal (Wilczek, 1903, H. L). Dänemark: Foerör, Sande (Feilberg, 1867, H. L). Spanien: Pico de Arvas (Durieu, pl. hisp. lus. 1835, H. L.). — Donaueschingen (Lösch).

Rastatt: Litzibuch bei Bremgarten (Hsskn. 1861, H. L.). Coburg (Ortloff, 1886). Thüringen: Katzhütte (Dufft, 1876), Rudolstadt und Schwarzburg (Dufft, 1851 und 1876), Arnstadt (Leimbach 1891), Biltstedt (Leimbach, 1891). Hessen: Bunter Kitzel b. Marburg (Lorch, 1887). Ungarn: Com. Trenčin (Holuby, 1887). Görlitz. Tirol: Grödener Tal (Naumann, 1892), Gastein (Vatke, 1871). Schweiz: Via mala, Graubünden (1867). Harz: Königshof (Breutel, Crypt. vasc. exs.). Braunschweig (Bertr. 1858). Pichelsberg bei Berlin (H. Hkn.). Finstermünz (Bertr., 1897). Andreasberg (Bertram-Hausskn., 1899). Hessen: Walldorf (Müller-Knatz-Pterid. exs. 79b). Pontresina (Bertram, 1887). Wiesenbecker Teich (Haussknecht, 1891). Hermeskeil bei Trier (Hausskn., 1892). Rhön: Dietrichsberg (Hausskn., 1892). Hildburghausen (Hausskn., 1883). Berlin (Jahn), Arnswalde (Meissner, 1877), alle H. HK.

f. subincisum Roep. Hessen Nassau: Bunter Kitzel bei Marburg (Lorch, 1887. H. HK.).

h. sbf. *nanum* Christ, Farnkräuter der Schweiz (1900), 171. Roeper, in Bot. Ztg. (1859) 10.

Diese Unterform ist nichts weiter als eine Kümmerform. Sie findet sich namentlich an Standorten, wo viele Pflanzen zusammen vorkommen: sehr kleine Pflanzen von 2—6 cm Länge,

mit oft nur rudimentär angedeuteter oder 2—3 fach gespaltener steriler Spreite und nur einfacher Ähre. Hierher gehört auch jedenfalls das von Schur in Österr. Bot. Ztschr. (aus dem Gedächtnis) beschriebene, am Semmering 1869 gefundene *Botrychium minimum* Schur.

Sbf. *nanum* Christ wurde bisher in der Ebene und im Berglande nicht gefunden, doch ist sie in den höheren Lagen der Hochgebirge nicht selten (vergl. Christ, l. c.). Annäherungen an die Form, und zwar mit einfacher, steriler Ähre, aber mit sehr deutlichen, der Mittelrippe breit aufsitzenden Fiedern kommen schon vor (z. B. Donaueschingen, Lösch).

i. sbf. ***multicaule*** Christ (l. c. S. 171).

Abb. Roeper, Bot. Ztg. (1859) 257, t. XII. fig. 3.
Milde, Nova acta XXII, 1. t. 48, fig. 130.

Aus einem Rhizom erheben sich mehrere normale Blätter mit wohl ausgebildeten sterilen und fertilen Abschnitten. Jede Blattbasis zeigt ihre macerierte Scheide, das Rudiment des vorjährigen Blattes (s. Milde, l. c).

Diese Form tritt anscheinend sehr selten auf und wurde bisher nur mit 2 oder 3 normal ausgebildeten Individuen, aus einem Rhizom kommend, beobachtet.

Hierher wird auch sbf. *robustum* Schur, a. a. O. (1866) 828 teilweise gehören, aber da die Pflanzen z. T. monströs, also anderen Formen zuzuteilen sind, bleiben sie besser unberücksichtigt.

Beobachtet bei

f. normale Roep. Nahegebiet: Wassergalle bei Oberstein (Dr. Müller). Eifel: Weinfelder Maar und Waldkönigen bei Daun (mit 3 Blättern), Mäuseberg bei Daun und Calcar bei Münstereifel. Niederrhein: Vochem bei Brühl (mit 2 Blättern), (Brasch). (H. W.) — Elsass: Weissenburg (Schultz, Herb. norm. 984). Harz: Königshof (Sporleder, mit 2 Blättern). Brandenburg: Berlin (Jahn, mit 3 Blättern). Rüdersdorfer Kalkberge (A. Paul). Braunschweig (Bertram, 1858, mit 2 Blättern).

Schweiz: Pontresina (Bertram, 1877, mit 5 Blättern); alle H. HK.

Kombinationen mehrerer Unterformen mit einer Form:

subincisum — incisum — brevipes — ovatum. Schweiz: Pontresina (Bertram, H. Hk.).

normale — imbricatum — longifolium. Vogesen (H. HK.).

II. Teil. Die Monstrositäten bei *B. lunaria* Sw.

Wie bereits oben betont, ist die Zahl der vorkommenden Monstrositäten sehr gross. Um nun ein möglichst genaues Bild der äusserst zahlreichen und sehr verschiedenartigen Ausbildungen zu geben, habe ich zu deren Zusammenstellung ausser der ganzen mir bekannt gewordenen Literatur auch alles mir reichlichst zugewandte Material berücksichtigt. Darauf fussend lege ich die nachfolgende Bearbeitung vor. Allgemein sei dazu schon im voraus bemerkt, dass an ein und derselben Pflanze mehrere monströse Abweichungen auftreten können und auch in grosser Mannigfaltigkeit beobachtet wurden. Die einfachen Monstrositäten, die rein noch nicht sämtlich gefunden wurden — in der Beschreibung ist jedesmal darauf hingewiesen — bilden aber die Grundlage zur richtigen Erkennung und Klärung der kombinierten Monstrositäten, deren Zahl eine grosse sein kann und auch beträchtlich ist.

Nach Formenreihen anzuordnen, bzw. zu gliedern, ging schon aus dem Grunde nicht, weil eine solche Entwickelung weder vorhanden ist, noch angenommen werden kann. Darum konnten auch die in der Synopsis, (a. a. O.) S. 162 und 163 angeführten Spielarten kaum Berücksichtigung finden, da sie fast alle Kombinationen darstellen. In der nachfolgenden Bearbeitung dieser Gruppe sind nur die einfachen Monstrositäten beschrieben und fortlaufend nummeriert. Nur wenige Kombinationen treten öfters auf, die meisten liegen nur in einem oder wenigen Exemplaren vor, doch wird sich die Zahl der Kombinationen bei weiterem eingehenderem Studium in der Natur jedenfalls noch erheblich vergrössern.

A. Die Monstrositäten am gemeinsamen Stiel.

I. Gruppe: *Duplex* F. Wirtgen.

Zwei aus einer Knospenanlage entspringende Pflanzen sind ± hoch mit einander verwachsen.

1. Die Verwachsung erstreckt sich auf den unteren Teil des Stieles, in wenigen cm Höhe, oder in der Mitte findet die Trennung statt. Die Pflanze ist normal ausgebildet, die fertilen Abschnitte aber sind sehr kurzästig, und nur die beiden untersten Segmente tragen wenige sehr kurze Sekundärsegmente.

Beobachtet bei *f. normale*: H. Venn: Kalterherberg.

2. Die Verwachsung erstreckt sich auf den ganzen gemeinschaftlichen Stiel bis an die Trennung des fertilen und sterilen Abschnittes. Der Stiel ist auffallend dick und teilt sich in je zwei sterile und fertile, regelmässig gefiederte Abschnitte. Bisher nur in Kombinationen beobachtet.

II. Gruppe: *Frondosum* F. Wirtgen.

Am gemeinschaftlichen Stiel sind nur sterile Segmente.

3a. Ein einzelnes, langgestieltes, nach unten keilförmig zulaufendes Segment ist unterhalb der Trennungsstelle von fertilem und sterilem Abschnitte inseriert.

Bisher nur in Kombination beobachtet.

3b. Ein normales Fiederpaar steht unterhalb der Trennungsstelle von fertilem und sterilem Abschnitt. Der im übrigen normale fertile Abschnitt entspringt also aus der Mittelrippe des sterilen Abschnittes zwischen dem 1. und 2. Segmentpaare.

Bisher nur in Kombination beobachtet.

III. Gruppe: *Bifolium* F. Wirtgen.

4. Die sonst nicht veränderte Pflanze besitzt einen zweiten sterilen Abschnitt. Er steht an derselben Stelle, wo fertile und sterile Abschnitte sich trennen und ist vollständig gleichartig ausgebildet.

Vergl. Schmidt II, S. 41, Nr. 9.

B. Die Monstrositäten am sterilen Abschnitte.

IV. Gruppe: *Fertilescens* F. Wirtgen.

Im sterilen Abschnitte vollzieht sich eine schrittweise Umwandlung in einen fertilen: einzelne oder mehrere Segmente des sterilen Abschnittes tragen Sori, oder einzelne sterile Segmente sind in fertile umgewandelt, oder der ganz sterile Abschnitt bildet sich in einen fertilen um. Die Grade der Umwandlung sind sehr verschieden.

5. Am Rande steriler Segmente finden sich einzelne Sori.

Diese stehen entweder einzeln oder zu 5—6 in einer oder in zwei Reihen, mitunter sind sie auch etwas vom Rande abgerückt. Häufig ist der Rand des sterilen Segmentes an den von Sori besetzten Stellen schwach eingebuchtet oder eingeschnitten. In letzterem Falle sind die Sori nur an einer oder an beiden Seiten des Einschnittes. In den weitaus meisten Fällen werden nur die untersten Segmente oder -paare betroffen; seltener finden sich auch Sori auf einem oder beiden Segmenten des 2., 3. oder 4. Paares, sehr selten kommt es vor, dass die untersten Segmente normal sind, dagegen die Segmente eines oder mehrerer der oberen Paare Sori tragen, oder es sind alle oder fast alle Segmente, auch die an der Spitze, ± mit Sori besetzt.

Milde, Nova Acta XXVI, Nr. 12, z. T. — Luerssen, Farnpflanzen, S. 559, Nr. 1. — Schmidt, Pteridophyten Schleswig-Holsteins, S. 40 Nr. 2, z. T.

Beobachtet wurden diese Abweichungen sehr häufig und an allen Standorten:

Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller); von hier auch Exemplare, bei denen sich Sori auf den beiden untersten Segmentpaaren, nur auf dem zweituntersten und nur auf einem Segment des drittuntersten Paares vorfinden. Hochwald: Zerf (Dewes), auch auf einem Segment des zweituntersten Paares. Eifel: Leimbach bei Kempenich, Daun, an vielen Stellen, Mürmes bei Gillenfeld (Andres), Neroth, Büschfeld, Gerolstein (Westram), Prüm, Münstereifel. Hohes Venn: Kalterher-

berg. — Niederrhein: Vochem b. Brühl (Brasch). Sieggebiet: Wissen. Bayr. Rheinpfalz: Geistkircherhof bei Kirkel (Beck) (alle H. W.). Ungarn: Ns. Podhrad (Holuby, 1889, H. Hk.). Thüringen: Friedrichroda (Haussknecht, 1892, H. Hk.). Prüm (Hausskn., 1892, H. Hk.). Taunus: Falkenstein (Dürer, 1897, H. Hk.). Hintertiefenbach (H. L.).

6. Gruppen von Sori, ein sehr kurzes, schmales, über den Rand des sterilen Segmentes hervorragendes Läppchen bildend, sitzen an einer oder an mehreren Stellen.

Milde, a. a. O., Nr. 12 z. T. — Luerssen, a. a. O., Nr. 2. — Schmidt, a. a. O., S. 40, Nr. 2, z. T.

Das mit Sori besetzte Läppchen ist bald auf dem Scheitel des sterilen Segmentes, bald mehr seitlich, mitunter steht es auch in einer Einbuchtung, auch kommt es vor, dass an der betreffenden Stelle das Segment etwas reduziert ist. Wie bei 5 kommt diese Monstrosität meist an den beiden untersten Segmenten vor, seltener an mehreren, noch seltener an anderen Paaren. Solche mit Sori besetzte Läppchen können auch zu mehreren an verschiedenen Stellen der gleichen Fieder aufsitzen; ja sogar auch am Rande des betreffenden sterilen Segmentes finden sich einzelne Sori (s. 5).

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Leimbach bei Kempenich, Daun, Dockweiler, Neroth (Westram), Büscheich, Forst Salm (Westram) — die Sori finden sich an einem Segmente des drittuntersten Paares — Gerolstein (Westram), Mürmes bei Schalkenmehren (Andres, alle H. W.), Prüm (Haussknecht, 1892, H. Hk.). — Die Sori an einem Segmente des zweituntersten Paares — Münstereifel, Reifferscheid, Sistig. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch H. W.).

7. Aus dem Scheitel eines Segmentes kommt ein fertiler Zweig, einem solchen des normalen fertilen Abschnittes ähnlich, aber viel kleiner; im übrigen ist das Segment ziemlich unverändert oder einerseits etwas reduziert.

Milde, a. a. O., Nr. 12 z. T. Luerssen: Farnpflanzen S. 559, Nr. 3. — Schmidt, a. a. O. Nr. 3.

An der betreffenden Stelle findet sich häufig eine Einbuchtung, Kerbung oder ein Einschnitt, aus dem der fertile Zweig hervortritt. Das sterile Segment ist ebenso gross oder kaum kleiner als das andere desselben Paares und ziemlich gleichhälftig. Der fertile Zweig ist entweder einfach oder schwach verästelt. Die Abweichung tritt sehr selten an mehreren Segmenten des sterilen Abschnittes auf.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Mandern (Dewes), Waldkönigen bei Daun, Münstereifel, Leimbach bei Kempenich, Daun, Call; Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch, alle H. W.)

7b. Das betreffende sterile Segment trägt an seinem Rande auch Sori, entweder einzeln oder in kleinen Gruppen (s. 5).

Beobachtet: Zerf (Dewes); Eifel: Waldkönigen bei Daun. Westerwald: Daaden.

7c. Einer oder mehrere Sekundäräste des fertilen Zweiges sind wieder in sterile Segmente zurückgebildet. Bisher nur in Kombinationen beobachtet.

8. Eines der basalen sterilen Segmente ist nur einseitig steril, die andere Seite ist in einen verschieden grossen fertilen Zweig umgewandelt.

Milde, a. a. O., Nr. 12 z. T. — Luerssen S. 559, Nr. 4. — Schmidt Nr. 5 z. T.

Die sterile Hälfte ist der Grösse nach normal. Der fertile Zweig erreicht mitunter die ansehnliche Länge bis zu 3 cm. Diese Ausbildung kommt sehr selten an mehreren Segmenten desselben Abschnittes vor.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller), Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Mehren bei Daun, Leimbach bei Kempenich, Münstereifel. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). (H.W.) Bunter Kitzel bei Marburg (Lorch, 1886, H. Hk.).

8b. Die sterile Hälfte trägt am Rande ± zahlreiche Sori (wie 5).

Beobachtet: Eifel: Hochacht. — Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

8c. An einem oder mehreren Sekundärästen des fertilen Zweiges sind kleine, fertile Reste.

Bisher nur in Kombination beobachtet.

8c¹. Wie vorige, aber am Rande des sterilen Restes sind einzelne Sori.

Schmidt, a. a. O., Nr. 4.

Bisher nur in Kombination beobachtet.

8d. Der fertile Zweig ist ± tief gegabelt.

Bisher ebenfalls nur in Kombination beobachtet.

9. Eines (oder beide) der untersten sterilen Segmente ist teilweise in einen fertilen Zweig umgewandelt, der bald kürzer, bald länger ist. Am Stiele des Zweiges stehen an einer oder beiden Seiten noch Überreste des sterilen Segmentes.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach (Dr. Fr. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Daun. Hohes Venn: Kalterherberg.

9b. Der sterile Rest trägt am Rande ± zahlreiche Sori (wie 5). Schmidt (16.) S. 40.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes) — beide unterste Segmente, 4,5 cm lang. — Eifel: Daun, Obergolbach bei Call.

9b¹. Wie b, ein oder mehrere Sekundärzweige steril.

9b². Wie b, aber furcat.

9c. Der sterile Rest trägt neben einzelnen Sori (wie 5) noch Gruppen von Sori, die zu einem kurzen Läppchen vereinigt sind (wie 6).

Beobachtet: Eifel: Leimbach bei Kempenich.

9d. Der fertile Zweig ± tief gegabelt.

Beobachtet: Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

9e. Der fertile Zweig trägt innerhalb der Ähre sterile Reste mit und ohne randständige Sori.

Beobachtet: Ungarn[1]).

---

[1]) Den Fundort hat Wirtgen leider nicht dazu notiert.

10. Eines der untersten sterilen Segmente (seltener beide Segmente) ist fast vollständig in einen fertilen Zweig umgewandelt, in dessen unterem Teile sich nur noch Reste des sterilen Segments finden.

Luerssen, a. a. O., S. 559, Nr. 5 und 6, z. T. — Schmidt, a. a. O., Nr. 6.

Der fertile Zweig ist bald kurz, bald lang (bis 4 cm), sein Stiel macht den Eindruck, als sei er breit geflügelt. Die Abänderung tritt selten an mehreren Segmenten desselben sterilen Abschnittes auf.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller); Hochwald: Zerf (Dewes); Eifel: Herhahn bei Gemünd — nur die beiden untersten Segmente. — Driesen (Lasch, in Rabenh. crypt. vasc. eur. Nr. 9, als f. *brevipes*, H. Hk.).

10b. Der geringe, sterile Rest trägt einzelne Sori (wie 5).

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller).

10c. Innerhalb des fertilen Zweiges sind sterile Reste. Nur in Kombination.

10d. Der fertile Zweig ist ± tief gegabelt.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller).

11. Die Umwandelung des (oder der) untersten Segmentes in einen fertilen Zweig ist vollständig vollzogen ohne jeglichen Überrest des sterilen Segmentes.

Luerssen, a. a. O. 559, Nr. 5, z. T. — Schmidt (16) S. 40, Nr. 5.

Das umgewandelte Segment kann sehr groß werden (9 cm), fast so lang wie der fertile Abschnitt. Diese Bildung tritt meist am untersten Segmentpaare, sehr selten am zweiten auf.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller); Hochwald: Zerf (Dewes) — an den beiden untersten Segmenten. — Eifel: Dockweiler bei Daun (9 cm lang), Mürmes bei Schalkenmehren (Andres).

Bergisches Gebiet: Elberfeld (Prof. Schmidt). (H. W.)— München (Weiss, 1881, H.Hk.).

11b. Der fertile Zweig ist in seinen Sekundärästen geflügelt.

11c. An einem oder mehreren Sekundärästen des fertilen Zweiges ein oder mehrere sterile Lappen.

Luerssen, a. a. O., Nr. 6 z. T.,— Schmidt, a. a. O., Nr. 6. Bergisches Gebiet: Elberfeld (Prof. Schmidt).

11d. Der fertile Zweig ist ± tief gegabelt.

Nur in Kombination beobachtet.

12. Der sterile Abschnitt ist in seiner unteren Hälfte in einen fertilen Zweig umgewandelt.

13. Der sterile Abschnitt ist in seiner oberen Hälfte in einen fertilen Zweig umgewandelt.

14. Der sterile Abschnitt ist fast ganz in einen fertilen umgewandelt, nur in der oberen Hälfte sind noch Reste steriler Segmente.

14b. Die sterilen Reste tragen an ihren Rändern Sori.

12—14b wurden bisher nur in Kombination beobachtet.

15. Der sterile Abschnitt ist völlig in einen normalen fertilen umgewandelt.

Die Pflanze besteht aus völlig fertilen Abschnitten.

Beobachtet: Eifel: Büscheich bei Gerolstein (Westr.).

16. Drei fertile Abschnitte an Stelle des sterilen.

Die Pflanze besteht also aus drei fertilen Abschnitten, einer davon ist der in einen völlig fertilen umgewandelte sterile Abschnitt.

Milde, a. a. O., S. 663, Nr. 7. — Luerssen, a. a. O., S. 561, Nr. 22.

16b. Einer dieser fertil gewordenen Abschnitte trägt Reste steriler Segmente.

Beobachtet: Taunus: Usingen (Dr. Lambert).

V. Gruppe: ***Perfertile,*** F. Wirtgen.

Aus dem (sonst unveränderten) sterilen Abschnitte entspringen fertile Sprosse.

17. Fertile Sprosse (1—3) entspringen am Grunde des normalen sterilen Abschnittes.

Diese Sprosse sind häufig ziemlich lang (bis 6 cm) und kräftig, aber doch stets kürzer als der normale fertile Abschnitt und in der Regel auch weniger verzweigt als dieser.

17a. Es ist nur ein Sproß vorhanden.

17a[1]. Der Sproß ist gegabelt.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Daun, Prüm, Herhahn bei Gemünd. Hohes Venn: Malmedy (le Roy). Niederrhein: Vochem bei Brühl, der Sproß ist etwa von der Mitte ab gegabelt und 3,5 cm lang (Brasch). Bergisches Gebiet: Elberfeld (Prof. H. Schmidt).

17a[2]. Der Sproß ist wiederholt gegabelt.

17a[3]. Der Spross trägt kleine sterile Segmente.

Eifel: Prüm (Haussknecht, 1892, H. Hk.).

Beide Bildungen bisher nur in Kombinationen beobachtet.

17b. Es sind zwei Sprosse — gewöhnliche — von ungleicher Länge vorhanden.

Luerssen, a. a. O., S. 560, Nr. 19.

Luerssen fand ein Exemplar, bei dem die Sprosse $6^1/_2$ und 9 cm lang waren.

Beobachtet: Eifel: Leimbach bei Kempenich 4,5 und 5 cm lang, Daun, je 2,5 cm lang, Mürmes bei Gillenfeld, je 4 cm lang (H. W.) — Prüm (Haussknecht, 1892, Hk.). — Niederrhein: Vochem bei Brühl, 2,5 und 5 cm lang (Brasch).

17b[1]. Einer dieser Sprosse ist gegabelt.

17b[2]. Am untersten Segmente II. O. ist ein kleines steriles Segment.

Beobachtet: Eifel: Mürmes bei Gillenfeld.

17b[3]. Die sterilen Segmente tragen am Rande Sori.

17b[4]. Ein weiterer fertiler Sproß — so lang wie die Ähre — kommt aus der Mitte des einen fertilen.

17c. Drei Sprosse, die seitlichen gewöhnlich weniger entwickelt als der mittlere.

Milde, Nova Acta, S. 664 Nr. 13. — Luerssen, a. a. O., 561, Nr. 20.

17c¹. Einer oder mehrere dieser Sprosse sind ± tief gegabelt.

18. Über dem Grunde bis zum 1. Segmentpaare entspringen fertile Sprosse. Sie sind meist von ungleicher Länge, 1—5 cm lang.

Milde, Nova Acta, S. 664 Nr. 14.

18a. Ein Sproß, bis 6 cm lang.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Fr. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Daun, Neroth, Kindscheid; Niederrhein: Vochem bei Brühl Brasch). (H.W.) — Tirol: Grödener Tal (Naumann, 1892, H. Hk.). Harz: Andreasberg (Bertram, H. Hk.).

18a¹. Der Sproß ist ± tief gegabelt.

Beobachtet: Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch); die Teilung liegt etwas über der Mitte des 3 cm langen Sprosses.

18a². Der Sproß ist im unteren Teile steril.

18b. Es sind zwei solcher Sprosse vorhanden.

Beobachtet: Nahegebiet: Göttenbachtal bei Oberstein (Dr. F. Müller), Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. F. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes); Sprosse 2,5 und 5,5 cm lang. Eifel: Daun, Neroth (Westram). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). Bergisches Gebiet: Elberfeld (Prof. H. Schmidt).

18b¹. Einer oder beide sind ± tief gegabelt.

Beobachtet: Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch); 2 und 4,5 cm lang, letzterer 1 cm über dem Grunde in zwei ungleich lange Zweige von 1 und 3,5 cm gegabelt.

18c. Mehrere, in der Regel drei solcher Sprosse. Die seitlichen Sprosse sind gewöhnlich weniger entwickelt als der mittlere.

18c¹. Einer oder mehrere derselben sind ± tief gegabelt.

19. Über dem ersten sterilen Segmentpaare entspringen aus der Mittelrippe fertile Sprosse. Diese Sprosse stehen gewöhnlich zwischen dem ersten und zweiten Segmentpaare und sind fast immer sehr kurz, nur selten erreichen sie die Länge von 3cm.

Milde, Nova Acta, S. 664, Nr. 15.

19a. Es ist nur ein Sproß vorhanden.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Daun. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). (H. W.) — Schlesien: Kleine Schneegrube (1854, H. Hk.).

19a¹. Der Sproß ist ± tief gegabelt.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Die Gabelung des 2,5 cm langen Sprosses beginnt in der Höhe von 1,5 cm, unterhalb der sehr kleinen Ähre.

19a². Am Stiel sind sterile Äste.

Bisher nur in Kombinationen.

19b. Es sind zwei Sprosse vorhanden.

Beobachtet: Eifel: Daun; 2,5 cm lang. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). Ähren sehr klein, 2 und 3 cm lang.

VI. Gruppe: ***Tripartitum*** F. Wirtgen.

Syn. *B. lunaria* var. *cristatum* Kinahan.

Vergrösserung und weitere Fiederung der unteren sterilen Segmente findet statt.

Moore, Brit. Ferns nat. print. ed. II, S. 324. — Milde, Nova Acta S. 662. Taf, 48, Fig. 137.

20. Die ziemlich gleichhälftigen untersten Segmente (oder nur eins) sind vergrößert und in einen langen Stiel keilförmig verschmälert. Der Scheitel ist höher gewölbt, oft durch Kerbung etwa drei- oder mehrlappig. Durch Seiteneinschnitte entsteht ein Anfang der Fiederung.

20a. Nur der Scheitel der betreffenden Fieder ist höher gewölbt wie bei der typischen Pflanze.

Schmidt, a. a. O. (16). S. 41, Nr. 8.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Müller). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). (H. W.)Pfalz: Geistkircherhof (Beck, 1899, H. L.).

20a¹. Der Rand ist mit Sori besetzt.

20a². Das sterile Segment ist einseitig in fertile Abschnitte verwandelt.

20b. Der Scheitel ist schwach gekerbt bis eingeschnitten und drei- bis mehrlappig.

Beobachtet: Eifel: Daun, Münstereifel. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

20b¹. Einer oder mehrere Lappen tragen am Rande Sori.

20b². Aus dem Stiele kommt ein fertiler Zweig.

20c. Wie b, aber das sehr große Segment ist auch seitwärts tief eingeschnitten (auch andere Segmente des sterilen Abschnittes sind unregelmässig gelappt). Diese Bildung leitet weitere Fiederungen ein.

Beobachtet: Eifel: Hochacht; Einschnitte nur auf einer Seite. Niederrhein: Vochem bei Brühl; auch weitere Segmente des sterilen Abschnittes sind unregelmäßig gelappt. (H.W.) Helvetia: Mt. Méry (Michaud, 1850, H. L.).

20c¹. Ein oder mehrere Lappen tragen Sori.

Beobachtet: Eifel: Daun, an zwei Lappen finden sich 3 und 4 Sori.

20c². Im Stiel gegabelt, der eine Teil ist fertil.

Zur Gruppe ist auch die Beschreibung und Abbildung Milde's in Nova Acta, a. a. O., S. 662 Nr. 5 und Taf. 48, Fig. 13 (*normale* sbf. *brevipes*) zu rechnen, doch weicht hier auch die Endfieder des sterilen Abschnittes von der Norm ab, da sie aus keilförmigem Grunde sehr breit wird und an der Spitze abgerundet ist. Das von Milde unter 5 (Seite 663) beschriebene Exemplar muss zu folgender Bildung gerechnet werden.

20d. Wie c, aber aus der Mittelrippe des fiederteiligen Segmentes entspringt ein fertiler Zweig.

20e. An Abschnitten dieses fiederteiligen Segmentes sind Gruppen von Sporangien.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes).

20f. Eine Seite des Segmentes bis zur Spitze völlig fertil, die andere Seite völlig steril.

20g. Nur die Spitze dieses Segmentes ist fertil.

20h. Ein Segment oder mehrere Segmente II. O. sind völlig fertil.

21. Eines der untersten sterilen Segmente ist verlängert und fiederteilig und dadurch dem oberen Teile einer sterilen Spreite sehr ähnlich.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes).

21a. Ein Segment oder mehrere Segmente II. O. tragen einzelne Sori.

21b. Wie a, aber auch die Fiederspitze ist fertil.

22. Die beiden untersten sterilen Segmente sind verlängert, fiederteilig, mehrpaarig, so dass die ganze sterile Spreite gedreit ist.

22a. Die beiden Segmente sind verschieden groß, aber viel kürzer als die eigentliche Spreite.

Beobachtet in Kombinationen mit *subincisum*.

22b[1]. Aus ihren Mittelrippen tritt je 1 langer, fertiler Sproß.

22c. Die beiden Segmente sind so lang als die eigentliche Spreite.

VII. Gruppe: *Interruptum* F. Wirtgen.

Der sterile Abschnitt ist nicht regelmäßig gefiedert.

23. Fiederung unregelmäßig.

23a. Innerhalb des sterilen Abschnittes fehlen einzelne Segmente oder -paare.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Helvetia: Litzibuch bei Bremgarten (Haussknecht, 1861, H. Hk.).

23b. Der sterile Abschnitt trägt in seiner unteren Hälfte keine Fiedern, der obere Teil ist normal gefiedert.

Milde, Nova Acta, a. a. O., 48, Fig. 131.

Beobachtet: Helvetia: Silvaplana (Masson, H. L.).

23b[1]. Der untere Teil des sterilen Abschnittes ist fiederlos, die beiden untersten Segmente sind in je einen fertilen Ast umgewandelt, einer oder beide sind gegabelt.

VIII. Gruppe: *Furcans (furcatum)* F. Wirtgen.

Der sterile Abschnitt ist ± tief geteilt.

24. Der sterile Abschnitt ist ± einfach gegabelt.

24a. Die Gabelung tritt nur an der Spitze ein und ist nur wenige cm tief.

24b. Die Gabelung reicht bis zur Mitte.

Schmidt, Deutsche Bot. Mon. XVI, (1897) S. 82, Nr. 1.

24c. Die Gabelung reicht fast bis an den Grund, die Teile sind ± gleich lang.

Milde, Nova Acta, S. 663, Nr. 9, Taf. 48, Fig. 136. — Luerssen, a. a. O., S. 560, Nr. 9.

25. Der sterile Abschnitt ist unter seiner Spitze ± tief gegabelt, einer oder beide Äste sind wiederum geteilt.

Beobachtet: Ostpreussen: Tilsit, zugleich Kombination mit 23b.

C. Die Monstrositäten am fertilen Abschnitt[1]).

IX. Gruppe: *Ramulosum*[2]).

Erhebliche Vergrößerung von Segmenten und Ästen des fertilen Abschnittes.

26. Die vergrößerten und reicher verzweigten untersten Äste erreichen oft die Länge des Hauptabschnittes, so daß der

---

1) Die Formen dieser Gruppe treten fast alle nur in Kombinationen auf, so daß besondere Fundorte vielfach nicht angegeben werden können. — Auffallen wird auch die etwas abweichende Numerierung (z. B. 28, 28b). Die dazwischenliegende Form musste ausfallen, da sie sich entweder mit der vorhergehenden oder mit der nachfolgenden als identisch erwies.

2) Wirtgen gebrauchte ursprünglich den Namen „*ramosum*". Da er aber zu Verwechselungen mit *Botr. ramosum* Asch. Veranlassung geben konnte, strich er ihn wieder, ohne jedoch einen neuen hinzuzufügen. Ich setze dafür *ramulosum*, der wohl der Form ebenso gerecht wird, wie der erstgenannte Name.

fertile Abschnitt anscheinend dreizählig ist. Mitunter ist damit auch eine auffallende Verstärkung des Stengels verbunden. Auch können die seitlichen „Äste" den Hauptabschnitt an Länge überragen.

Schmidt, (16). 10.

26a. Nur einer der beiden untersten Äste ist erheblich vergrößert und reichlicher verzweigt.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Fr. Müller). Hochwald: Zerf (leg. Dewes). Eifel: Leimbach bei Kempenich, Daun, Sistig, Münstereifel. (H. W.) — Thüringen: Bildstadt (Leimbach, 1891, H. Hk.). München (Weiss, 1881, H. Hk.).

26b. Die beiden untersten Äste sind erheblich vergrößert und reicher verzweigt.

Luerssen, S. 560, Nr. 10. — Schmidt, (16), 10.

Beobachtet: Hochwald: Zerf, Mandern (Dewes). Eifel: Daun, Büscheich bei Gerolstein (leg. Westram) Äste fast so lang wie die Ähre —, Prüm, Call. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

26c. Auch die nächstfolgenden Äste sind außerordentlich stark verzweigt, die untersten Äste überragen dabei mitunter den Mitteltrieb.

Beobachtet: Zerf (Dewes). Eifel: Daun — die untersten seitlichen Äste überragen den Hauptabschnitt —, Prüm. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

Gruppe X: *Sterilescens*[1]) F. Wirtgen.

Der fertile Abschnitt trägt sterile Segmente.

27. Die Abschnitte der fertilen Zweige sind alle ± blattartig verbreitert und an ihren Rändern mit ± zahlreichen Sori besetzt.

1) Auch hier hatte Wirtgen im Manuskripte ursprünglich einen anderen Namen stehen, *„Persterile"*, den er lange in seinem Herbarium zur Anwendung brachte. Bei einer Neueinteilung der Formen änderte er den Namen, wohl weil er ihm nicht bezeichnend genug war. — Die Formenreihe 28a mußte wegfallen (s. oben!), eine andere Folgebezeichnung war aber nicht mehr angebracht, da

Milde, Nova Acta, 48, Fig. 135. — Luerssen, S. 560, Nr. 16.

Beobachtet: Pfalz: Geistingerhof (Beck, 1899, H. L.)

28. Ähre normal, nur ein oder mehrere Zweige des fertilen Zweiges sind ± steril.

Beobachtet: München (var. *subincisum-remotum*) (Weiss, 1881, H. Hk.).

28b. An einem oder mehreren sterilen Segmenten sind Sori.

28c. Die ganze Spitze eines der untersten Segmente ist steril.

Milde, Nova Acta, t. 48, Fig. 138 (zu f. *subincisum*).

28d. Einer der mittleren Äste trägt an seinem Grunde sterile Segmente.

29. Einer der beiden untersten Äste des fertilen Abschnittes ist vollkommen in ein steriles Segment umgewandelt.

29a. Das sterile Segment besteht nur aus einer Fieder.

29a[1]. Die erste Fieder trägt am Rande einzelne Sori an einer oder an mehreren Stellen.

29b. Das sterile Segment ist fiederteilig und somit sind zwei sterile Abschnitte vorhanden, ein größerer normaler und ein kleinerer unmittelbar unter der Fruchtrispe.

30. Die sterilen Segmente sind an der Spitze des fertilen Abschnittes.

30a. Die sterilen Segmente sind an der Spitze einseitig, die andere Seite ist normal fertil.

Milde, a. a. O. 48, Fig. 134, S. 663, 8b. — Luerssen, S. 560, Nr. 14.

Beobachtet: Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

30b. Die sterilen Segmente sind an der Spitze des fertilen Abschnittes zu beiden Seiten, so daß die ganze Spitze steril ist.

---

in mehreren Herbarien schon diese Einteilung gebraucht ist. Eine Änderung in den Herbarien konnte W. auch nicht mehr vornehmen, da wegen des Krieges ein Entleihen ihm nicht ratsam erschien.

Milde, Nova Acta, 48, Fig. 132 (zu *incisum*), p. 663, 8a (*normale*). — Luerssen, S. 560, Nr. 13.

30b[1]. Einige der sterilen Segmente tragen Sori.

31. Die sterilen Segmente sind unterhalb der normalen fertilen Spitze.

31a. Einseitig.

31a[1]. Einige der Segmente (auch oft nur eins) tragen Sori.

31b. Beiderseitig.

Beobachtet: Eifel: Mürmes bei Gillenfeld.

32. Die sterilen Segmente sind zerstreut innerhalb der fertilen Ähre.

Luerssen, a. a. O., S. 560, Nr. 15.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch),

32b. Eines der sterilen Segmente trägt an seinem Rande einzelne Sori.

33. Nur die beiden untersten Äste des fertilen Abschnittes sind normal entwickelt, die übrigen sind in sterile Segmente umgewandelt.

33b. Die unteren sterilen Segmente tragen Sori.

34. An Stelle des fertilen Abschnittes steht ein steriler, der an einzelnen Segmenten ± zahlreiche Sori trägt.

Milde, a. a. O., S. 663, Nr. 6. Luerssen, S. 561, Nr. 17.

35 (36). An Stelle des fertilen Abschnittes steht ein völlig steriler, so daß die Pflanze aus zwei sterilen Abschnittten besteht[1]).

XI. Gruppe: *Prolescens* F. Wirtgen.

Der fertile Abschnitt trägt am Grunde oder etwas darüber bis gegen die Mitte hin sterile Sprosse. Sie stehen erheblich

---

1) Luerssen bringt hierzu auch Roeper, Taf. XII, Fig. 30, das aber zu *subincisum* und *tripartitum* gehört.

von der normalen entfernt und erreichen Längen bis zu 10 cm, bleiben aber meistens kürzer als die Ähre.

36a. Nur ein Sproß.

Luerssen, S. 560, Nr. 12. — Milde, S. 664, Nr. 14 usw.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Fr. Müller). Hochwald: Mandern, Zerf (Dewes). Untermosel: Nörlershausen bei Brodenbach. Eifel: Hochacht, Leimbach bei Kempenich, Daun, Mürmes bei Gillenfeld, Prüm, Münstereifel. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch). Bergisches Gebiet: Elberfeld (Prof. H. Schmidt).

36a¹. Der Sproß hat im unteren Teile ein- oder beiderseits kleine sterile Segmente.

Beobachtet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. Fr. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes). (H. W.) — Göttingen (Roth, 1836). Brandenburg: Stavinsee bei Arnswalde (Meissner, 1877). Andreasberg i. Harz (alle H. Hk.).

36a². Diese sterilen Segmente am Rande mit einigen Sori.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Hermeskeil (H. Hk.).

36b. Zwei Sprosse.

Milde, S. 664, Nr. 14.

Beobachtet: Nahegebiet: Obertiefenbach bei Oberstein (Dr. F. Müller). Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Daun. Hohes Venn: Malmedy (le Roi). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

36b¹. Einer oder beide Sprosse haben im unteren Teile ein oder mehrere kleine sterile Segmente.

Beobachtet: Eifel: Leimbach bei Kempenich. Jura: Chalet sur C'Kle (Wilczek, 1898, H. L.).

36b². An den sterilen Segmenten einzelne Sori.

36b³. Einer der beiden Sprosse ist tief gegabelt.

Beobachtet beide nur in Kombinationen. (Harz: Andreasberg, alle Teile gleich (10—12 cm) lang. (H. Hk.).

36c. Zwei Sprosse, davon einer steril und gefiedert.

37. Der fertile Abschnitt trägt über dem Grunde bis gegen die Mitte hin einen fertilen Sproß, darüber einen gefiederten sterilen von nur wenigen Zentimeter Länge (Sprossung).

Beobachtet nur in Kombinationen.

XII. Gruppe: *Furcatum* F. Wirtgen.

Der fertile Abschnitt ist gegabelt. Die Gabeläste besitzen gewöhnlich nicht die gleiche Länge, sind aber normal ausgebildet. Mitunter sind sie auch verästelt, in der Regel aber nur an der Außenseite.

38. Einfache Gabelung.

38a. Gabelung innerhalb der Ähre.

Beobachtet: Eifel: Daun. Westerwald: Daaden (Frl. Schmitz).

38b. Gabelung etwa von der Mitte des fertilen Abschnittes ab. Beide Äste gleich lang, oft aber auch ± ungleich.

Luerssen, S. 560, Nr. 11 und 12. — Schmidt, Nr. 16.

Beobachtet: Nahegebiet: Hintertiefenbach bei Oberstein (Dr. F. Müller). Eifel: Daun, Herhahn bei Gemünd, Münstereifel (Dr. Roth). Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

38c. Gabelung fast vom Grunde ab. Beide Spreiten fast gleich stark.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes). Eifel: Daun. Gallia: Doubs: Villers-le-Lac (Cordier, 1875, H. Hk.). Schweiz: Illhorn (Wilczek, 1909. H. L.).

39. Mehrfache Gabelung (*multifurcatum*). Einer oder beide Äste sind ein- oder mehrfach geteilt (Warnstorf).

39b. Am Grunde eines Tertiärabschnittes sind kleine sterile Segmente (Warnstorf).

D. *Deficiens* F. Wirtgen.

Teile des sterilen oder fertilen Abschnittes kommen nicht zur Ausbildung.

XIII. Gruppe: *Depauperatum* F. Wirtgen.

Einzelne Abschnitte oder Teile derselben kommen nicht zur Ausbildung:

40. Die ganze Pflanze besteht nur aus dem fertilen Teile, der sterile fehlt. Der Stengel ist glatt, ohne jegliche Andeutung des sterilen Teiles.

40a. Es findet sich eine normale, fertile Ähre.

Beobachtet: Eifel: Daun. Niederrhein: Vochem bei Brühl (Brasch).

40b. In den unteren Segmenten II. O. sind Reste steriler Segmente.

Beobachtet: Hochwald: Zerf (Dewes).

41. Die ganze Pflanze besteht nur aus einem sterilen Abschnitt, der fertile fehlt vollständig.

Milde, Nova Acta XXVI., 2. S. 663, Nr. 10.

Bisher nur sehr wenig beobachtet.

Die Pflanzenreste aus den Bimssteintuffen des Kondetals bei Winningen a. d. Mosel und des Brohltals in der Vordereifel.

Von

Studienrat Dr. **A. Schlickum** in Köln.

Mit Tafel I.

In Nr. 11 des Jahrgangs 1906 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift von Potonié veröffentlichte ich unter der Ueberschrift: „Beiträge zur Kenntnis der Diluvialflora der Rheinprovinz" meine damaligen Ansichten über eine Reihe von Funden, die ich in einem Bimssteintuff im Kondetal bei Winningen an der Mosel gemacht habe. Seit jener Zeit habe ich mich eingehend mit rezenten Pflanzen (besonders denen des Untermoselgebiets) und mit Pflanzenresten aus früheren Erdperioden beschäftigt. Deshalb sah ich mich 1917 veranlaßt, die Bestimmungen jener Funde einer gründlichen Nachprüfung zu unterwerfen. Dabei kam ich zu der Ueberzeugung, daß sich ein Teil der früher ausgesprochenen Ansichten nicht aufrecht erhalten läßt. Dies hat seinen Grund einerseits darin, daß ich 1906 nicht genügend tief in den Stoff eingedrungen war, andererseits und vor allem aber darin, daß es eine sehr schwierige Aufgabe ist, von abgerissenen Blättern und gar von solchen, die in mehr oder minder ungünstiger Erhaltung als Petrefakte vorliegen, anzugeben, von welchen Pflanzenarten sie stammen. Ich bin überzeugt, daß bei noch so vorsichtigem und geschicktem Arbeiten das Bestimmen von Pflanzenresten aus früheren Erdperioden wenigstens in einem Teil der Fälle mehr oder minder hypothetischer Natur ist. Man sucht ausfindig zu machen, für welche Deutung die größte Wahrscheinlichkeit spricht. Andererseits gibt es aber zahlreiche

Fälle, in denen man ein sicheres Urteil abgeben kann, aus dem Schlüsse gezogen werden können. Und unter den Pflanzenresten aus dem Bimssteintuff des Kondetals befinden sich genügend viele, von denen das Letztere gesagt werden kann, so daß eine Bearbeitung derselben sich lohnt. Deshalb habe ich mir immer wieder die Frage vorgelegt, von welchen Pflanzenarten die genannten Petrefakte stammen, und in dem Maß, in dem ich mehr und mehr Blattabdrücke aus dem Bimssteintuff des Brohltals in der Vordereifel erhielt, dehnte ich diese Frage auch auf letztere aus. Dann lag es nahe, die beiden Floren, soweit wir sie aus den erhaltenen Resten erkennen können, zu vergleichen und Schlüsse aus dem Befund zu ziehen. So wuchs die Aufgabe über die hinaus, die ich mir 1906 gestellt hatte. Und als ich schließlich im Frühjahr 1924 aufgefordert wurde, die Pflanzenreste, die das Kloster Maria Laach aus dem Bimssteintuff des Brohltals besitzt, zu bestimmen, da faßte ich den Entschluß, die gesamten Funde aus beiden Tälern, soweit sie zu meiner Kenntnis gelangt sind, zu bearbeiten und wissenschaftlich zu verwerten. Was die Menge des mir zur Verfügung stehenden Materials anbelangt, setzt sie sich also zusammen aus eigenen Funden und aus denen der Mönche; dazu kommt, daß die Pflanzenreste, die der Hauptlehrer Jacobs aus Brohl in seinem Wirkungskreis gesammelt hat, soweit sie sich in seinem Nachlaß vorfanden, in die Sammlung des Klosters übergegangen sind, mir also auch übergeben worden sind. Die Summe der Stücke ist also nicht gering; sie ist das Resultat jahrzehnte langen Sammelns mehrerer Persönlichkeiten. Natürlich liegt keine Vollständigkeit vor. Es mag manches gute Petrefakt in den Händen eines Sammlers sich befinden, den ich nicht kenne, und vor allem mag noch manches gefunden werden, was mehr oder minder wertvoll ist.

An dieser Stelle möchte ich nicht unterlassen, dem Kloster Maria Laach verbindlichst zu danken für die Unterstützung, die es meinen Bestrebungen durch die leihweise Ueberlassung seiner Ansammlungen zu teil werden ließ. Im Besonderen danke ich Herrn Pater Michael Hopmann

O. S. B. dafür, daß er in liebenswürdiger Weise die später zu besprechenden Literaturauszüge für mich vornahm. Ebenso verdient Herr Diplomoptiker Viktorin aus Köln meinen wärmsten Dank für die viele Mühe, die er auf sich nahm bei der Herstellung zahlreicher Photographien, deren Wiedergabe Sammler in den Stand setzen sollten, Funde, die sich von den zu besprechenden nicht unterscheiden, mit leichter Mühe zu bestimmen. Leider mußte aus pekuniären Gründen hiervon Abstand genommen werden; es konnte nur ein kleiner Teil, nämlich eine Auswahl der wichtigsten und gut photographierbaren Blätter abgebildet werden.

Jetzt möchte ich zuerst die Florenreste behandeln, die im Bimstuff des Kondetals eingebettet worden sind, und dann die aus den entsprechenden Schichten des Brohltals. Durch diese getrennte Bearbeitung treten die Eigentümlichkeiten beider Floren besser hervor, als dies bei einer gemeinsamen Schilderung der Fall wäre.

1899 fand der Oberstudienrat Dr. Follmann aus Koblenz im unteren Kondetal unterhalb des Sauerbrunnens einige Blattabdrücke, die er dem Naturhist. Verein für Rheinl. und Westf. sandte, die aber durch irgend ein Mißgeschick verloren gingen. Da er sich für pflanzliche Versteinerungen aus jüngeren Erdperioden nicht interessiert, beschränkte er sich weiterhin darauf, mir seine Entdeckung mitzuteilen. Während einer Reihe von Jahren beutete ich dann in den Ferien den Fundplatz eifrig aus. Dabei stellte ich fest, daß einige Bimstuffschichten, die besonders reich an Pflanzenresten sind und vor allem schöne Blattabdrücke führen, und die sie trennenden, an organischen Resten armen Tuffschichten auf der rechten Seite des Tales etwa 6—7 m über der jetzigen Sohle horizontal lagern, überhäuft von losen, weißen Bimssanden, die keine Petrefakte enthalten. Leider wurden die Reste der Schichten, die von einer Weganlage und meiner Tätigkeit unberührt geblieben sind, die jetzt also noch im Erdreich stecken, um 1905 durch den Druck einer höher gelegenen, stark angewachsenen Steinbruchshalde verschüttet, sodaß jetzt ohne größere Aufräu-

mungsarbeiten keine Pflanzenreste mehr gewonnen werden können, und ein Graben würde fraglos das überlagernde Erdreich mit seinem Bestand an Buschwerk ins Rutschen bringen.

Der Umstand, daß ich in dem genannten Tuff einmal ein Stück eines Birkenzweigs fand, der zunächst in eine Masse eingehüllt ist, die ich für Raseneisenstein halte, zeigt, daß die Einbettung ins Gestein auf sumpfigem Boden vor sich ging. Die Pflanzenreste, die von den Bäumen abfielen, vielleicht auch durch den Wind zusammengefegt wurden, gerieten in den Sumpf und wurden von dem feinen Bimssand, der von dem Vulkangebiet der Laacher-See-Gegend herübergeweht wurde, bedeckt. Weitere Blätter gelangten auf den zu zähem Schlamm gewordenen Bimssand und wurden später von neuem Schlamm überlagert. So entstanden mehrere blattführende Schichten, die durch blattarme Massen getrennt sind. Daß Regengüsse bei der Ansammlung von Pflanzenteilen und der Bildung des Tuffes auch eine Rolle spielten, dafür spricht das Auftreten von Regentropfenabdrücken neben Pflanzenresten. Später bedeckten Bimssandmassen alles Leben, weshalb die blattführenden Tuffe von einer dicken Schicht von reinem Bimssand überhäuft sind. Dieser Entstehung der Tuffschichten entspricht ihre horizontale Lagerung.

Aus dieser Darlegung geht hervor, daß die Petrefakte in der Vorzeit auf der Talsohle entstanden sind. Diese lag damals also 6—7 m höher als jetzt. Der Kondebach hat demnach sein Bett seit jener Zeit nur wenig vertieft. Dies weist in Verbindung mit dem Gesteinsmaterial darauf hin, daß die Pflanzen, denen die versteinerten Reste entstammen, im Spätdiluvium (eventl. Altaluvium) lebten. Es fragt sich nun, um welche Arten es sich handelt, und welche Schlüsse aus dem Befund gezogen werden können.

Bei meinen Untersuchungen verglich ich die Pflanzenreste stets genau mit meinem rezenten Herbariumsmaterial. Daneben benutzte ich die Abbildungen in Reichenbachs *Icones florae germanicae* etc. und den Band über Paläophytologie aus Zittels Handbuch der Paläontologie. Beim

Vergleichen der Blätter achtete ich vornehmlich auf die Größe, den Umriß, den Rand und die Nervatur, und was letztere anbelangt, beobachtete ich nicht nur den Verlauf und die Zahl der Seitennerven und ihre Queranastomosen, sondern auch deren Stärke. Wenn die Nerven aus der übrigen Blattfläche kaum hervortreten (bzw. bei Abdrücken kaum vertieft sind), und wenn die Queranastomosen bei sonst guter Erhaltung des Blattes undeutlich sind, dann folgert man wohl mit Recht, daß es sich um ein zartes Blatt gehandelt hat. Ferner ist ein starkes Hervortreten der Haupt- und Seitennerven allein für ein Blatt ebenso kennzeichnend wie eine starke Ausprägung aller Nerven, auch der Queranastomosen. Im letzten Fall handelt es sich um den Rest eines Blattes von derber, meist lederartiger Beschaffenheit. So kann man aus den Beobachtungen auch auf die einstige Blattdicke schließen, besonders wenn man noch den allgemeinen Eindruck, wie Glätte, Dicke der bituminösen Substanz u. dgl. mitberücksichtigt. Unter Verwertung dieser Gesichtspunkte kam ich zu folgenden Ergebnissen.

Schon der Umstand, daß unter den Pflanzenresten Hölzer und Zweigabdrücke eine nicht geringe Rolle spielen, zeigt, daß zur Zeit der Entstehung der Tuffe im unteren Kondetal ein Wald wuchs. Und wenn man aus der relativen Häufigkeit der Blattabdrücke auf die Zahl der einst vorhandenen Bäume schließen darf, dann setzte sich dieser Wald in erster Linie aus Birken, Pappeln und Weiden zusammen.

Früher konnte ich die Birkenblätter nicht genau bestimmen, da in Reichenbachs *Icones florae germanicae* eine Verwechselung der Bezeichnungen der Abbildungen von *Betula verrucosa* Ehrh. (= *B. alba L*) und *B. pubescens* Ehrh. untergelaufen ist (Ascherson u. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, IV. Bd. S. 399), und das sonst so zuverlässige Werk dadurch in mir eine Begriffsverwirrung hervorrief, die erst schwand, als ich mich unter Benutzung der vorzüglichen Synopsis von Ascherson und Graebner mit den Formen unserer Birkenarten eingehend beschäftigte, eine Beschäftigung, die mich jetzt in den Stand

setzt, von einem diluvialen Birkenblatt anzugeben, ob es von *B. verrucosa* der *B. pubescens* stammt. Nach meinen Beobachtungen waren beide Arten im Kondetal vorhanden, die erstere in mäßig großer, die letztere in beträchtlicher Stückzahl.

Die Blätter der Hängebirke (*B. verrucosa*, Fig. 1) besitzen einen rautenförmigen oder abgerundet dreieckigen Umriß mit breitkeilförmigem oder abgestutztem Grund und auffallender Zuspitzung am Ende. Der Rand soll doppelt gesägt sein, erscheint bei der ungünstigen Erhaltung meist aber einfach grob gesägt. Die Länge der Blattfläche beträgt 4,5 cm, die größte Breite annähernd 3 cm. Der Blattstiel ist etwa 1,5 cm lang. Vom Mittelnerven gehen jederseits etwa 6 gerade Seitennerven unter Winkeln von 25—30° aus; bei dreieckigem Umriß sind die untersten Winkel größer. Die untersten Seitennerven senden schräg nach rechts bzw. links deutliche Tertiärnerven aus. Außer durch Blattabdrücke ist diese Birkenart noch durch Zweigreste nachweisbar. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört zu ihr das in Raseneisenstein gehüllte, teilweise aber wieder frei gelegte, fast unverändert erhalten gebliebene Zweigstück; an der weißlichen Rinde glaube ich einige Korkwarzen wahrnehmen zu können. Auch der Abdruck eines Zweigstückes, der durch das Vorhandensein vieler feiner, dicht nebeneinander herlaufender Längs-Rillen und mehrerer wie Korkwarzen bzw. Blattansätze aussehender Gebilde auffällt, rührt wohl von der Hängebirke.

Von der Moorbirke (*B. pubescens*) fand ich einige Früchte (geflügelte Nüßchen) und Blätter des Typs. Letztere weisen bei eiförmigem Umriß keine augesprochene Zuspitzung auf, und der Rand ist am Grunde mehr oder minder gekrümmt (nicht wie bei *B. verrucosa* auf einer Strecke von 1—2 cm fast gerade). Der Rand, der im übrigen grob doppelt gekerbt-gesägt sein soll, erscheint gewöhnlich einfach gekerbt-gesägt. Die Länge der Blattfläche beträgt 4 cm, die Breite 3 cm. Der Blattstiel ist nie ganz erhalten. Die Nervatur ist im wesentlichen dieselbe wie die der vorher-

gehenden Art. Vor allem fällt uns, ebenso wie dort, auf, daß die geraden Seitennerven mit dem Mittelnerv recht spitze Winkel bilden; die untersten Seitennerven sind manchmal schwach gekrümmt.

Neben diesen Blättern des Typs von *B. pubescens* kommen solche vor, die mancherlei Abweichungen aufweisen. Ein auffallend stark gerundetes Blatt stellt die Fig. 2 dar. Ein anderes Blatt ist im Gegensatz hierzu schmal-eiförmig. Ein schmal-rautenförmiges, aber nicht auffallend zugespitztes Blatt, das 3,5 cm lang und 2 cm breit ist, gleicht so sehr einem solchen meines Herbariums, das neben vielen normalen an einem Zweig von *B. pubescens* Form *typica* 2. *rhomboidalis* sich befindet, daß es unbedingt als Abnormität aufzufassen ist, ebenso wie das nur 1,7 cm lange und 1 cm breite, also auffallend kleine, dabei auffallend grob gesägte Blatt, das einem anderen desselben Zweiges meines Herbariums völlig ähnelt (Fig. 14 der Abhandlung i. d. Naturw. Woch.-Schrift).

Anders steht es mit einer Reihe kleiner Birkenblätter, die im allgemeinen 2,7—2,8 cm lang und 2—2,2 cm breit sind und unter allen Blattabdrücken des Kondetals die häufigsten waren. Die gleichmäßige Größe einer nicht geringen Zahl von Petrefakten läßt es unwahrscheinlich erscheinen, daß wir es hier mit jungen Blättern zu tun haben. Warum sollen gerade junge Birkenblätter besonders reichlich in den Sumpf geraten sein, während die Blätter aller anderen Pflanzenarten, die uns erhalten geblieben sind, meist eine normale Größe besitzen, und auch von Birken genügend viele Blätter von normaler Größe gefunden worden sind. Auch der etwas keilförmige Grund der Blattfläche spricht für eine besondere Spielart, und da der Umriß eiförmig ist, kommt nur eine solche der Moorbirke in Betracht. Es liegt *Betula pubescens* var. *parvifolia* C. K. Schneider vor.

Ein weiteres Birkenblatt, das etwa 2,3 cm lang und 2,4 cm breit ist und in der unteren Hälfte kaum, in der oberen jedoch grob gekerbt ist, das bei gleichmäßiger Rundung aller Wahrscheinlichkeit nach auch oben gerundet war, gleicht im Umriß und in der Nervatur durchaus der Abbildung von

Betula humilis Schrank in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XII t. DCXXII Fig. 1281), während der Rand ganz mit dem meines Herbariumsmaterials aus dem Hegau übereinstimmt. Nach meinem Dafürhalten entstammt das Blatt der genannten Art.

Werfen wir einen Rückblick auf die diluvialen Birken des Kondetals, so muß uns auffallen, daß *B. verrucosa*, die trokkene Standplätze liebt, sehr zurücktrat gegen *B. pubescens* und besonders gegen die Spielart *parvifolia*, also gegen die Birken unserer Brüche, Moore und feuchten Heiden, die jetzt im ganzen Untermoselgebiet gar nicht mehr vorkommen. Demnach bestand im Spätdiluvium in dem genannten Tal ein Birkenbruch. Der botanische Befund bestätigt also das, was ich oben über die Bildung des Tuffs gesagt habe. *B. humilis* ist auch eine Art der Brüche und Moore; sie ist jetzt im nordöstlichen Deutschland und in Polen und andererseits in den nördlichen Voralpen und der vorgelagerten Hochebene Ober-Badens verbreitet.

Im Tuff des Kondetals spielen nach den Birkenresten die Pappelblätter die Hauptrolle. Sehen wir von einem noch zu besprechenden Stück und einer Abnormität ab, so gehören alle Funde einem Typ an. Ich besitze ein jugendliches Blatt, das nur 1,9 cm lang und 2,1 cm breit ist, Blätter von 3,8 cm Länge und 4 cm Breite und schließlich solche von 6,2 cm Länge und 6 cm Breite (Fig. 3). Die mittelgroßen und großen lassen alle dieselben Eigentümlichkeiten erkennen, und das kleine stimmt mit den übrigen im wesentlichen überein. Bei rundlichem Umriß sind die Blätter zugespitzt und am Rand grob, aber seicht gewellt. Der Grund ist gerundet; nur in einem Fall ist ein kleiner herzförmiger Einschnitt vorhanden. Der Stiel ist, wie ein Blattrest zeigt, wenigstens 5 cm lang und selbst unten nur 1 mm dick gewesen. Die Nervatur ist folgende: unmittelbar am Ende des Blattstiels zweigt sich vom Mittelnerv jederseits ein etwas schwächerer Nerv unter einem Winkel von etwa 45° ab und wendet sich in einem flachen Bogen etwas nach vorn; diese Seitennerven entsenden schräg nach rechts bzw. links mehrere wohl ent-

wickelte Tertiärnerven aus. Vom Mittelnerv gehen außerdem beiderseits noch 2 oder 3 Seitennerven (nebst einigen schwachen) aus, die sich im Bogen nach außen und vorn wenden. Die so beschriebenen Pappelblätter stammen nicht von *Populus alba L.* Denn abgesehen davon, daß diese Art nach der Synopsis von Ascherson und Graebner (IV. Bd. S. 17) nur im östlichen und südlichen Teil von Mitteleuropa wirklich heimisch ist, also im Spätdiluvium bei Winningen wohl ebensowenig wuchs wie jetzt, müßten sich unter den vielen Pappelblättern aus dem Tuff des Kondetals, die ich in der Hand gehabt habe, wenigstens einzelne finden, die eine Andeutung von Lappung zeigen, wenn diese Blätter von der Silberpappel stammten. Außerdem sind die Petrefakte für diese Art zu spitz und zu dünnstielig. Auch *Populus tremula L.* kommt nicht in Betracht, denn deren Blätter weisen am Rand viele, kleine Wellen auf, wie die Abbildung in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XI t. DCXVIII Fig. 1274) und die Beobachtungen an lebenden Pflanzen lehren. Auch besitze ich Blätter der Zitterpappel aus dem Bimssteintuff des Brohltals, die ganz das Aussehen derer der rezenten Art haben. In einer Zeit, die im Wesentlichen mit dem Alter der Winninger Bimstuffe zusammenfällt, hatte *Pop. tremula* also bereits ihr typisches Aussehen angenommen, und die Pappelblätter aus dem Kondetal weichen hiervon beträchtlich ab. Letztere können nach den Abbildungen in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* keiner unserer jetzigen Pappelarten außer *Populus hybrida* M. B. (XI t. DCXV Fig. 1271) entstammen; sie sind allerdings spitzer als die Blätter der bezeichneten Abbildung. Beachtet man aber, daß Reichenbach im Text (XI S. 29) die Blätter von *Pop. hybrida* M. B. „spitz" nennt, so zweifle ich nicht daran, daß die Winninger Diluvialpflanze die genannte Pappel war.

Es fragt sich nun, was man unter *Pop. hybrida* M. B. zu verstehen hat. Ascherson und Graebner identifizieren sie in ihrer Synopsis der mitteleuropäischen Flora mit *P. canescens* Sm und stellen beide Namen als Synonyme zu *P. alba×tremula* (IV. Bd. S. 29 u. 30). Fraglos sind zwi-

schen den Hauptarten *P. alba* und *P. tremula* im Gebiet ihres gemeinsamen Vorkommens Bastarde entstanden, die eine Zwischenstellung zwischen beiden Stammformen einnehmen und dementsprechend *P. hybrida* bzw. *P. canescens* mehr oder minder ähneln. Es fragt sich nur, ob alle Formen, die eine solche Zwischenstellung einnehmen, Bastarde sind. Aus folgenden Gründen komme ich zu einer verneinenden Antwort.

Zunächst weise ich darauf hin, daß ich 1914 auf dem Layer Berg bei Winningen, d. i. dem Berg, an dessen Abhang die pflanzenführenden Tuffe lagern, 2 (ältere, etwas krüppelhaft aussehende) Pappelsträucher fand, deren Blätter mit denen der Abbildung von *P. canescens* Sm in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XI t. DCXVII Fig. 1273) übereinstimmen, vor allem aber in der Behaarung die Mitte einhalten zwischen der von *Pop. alba* und der von *Pop. tremula*. Während nämlich die Blätter der ersteren weißfilzig sind und die der letzteren verkahlen, trugen die in Frage stehenden, obgleich sie in einem normalen Jahr im Juni gesammelt wurden, auf der ganzen Unterseite und auf den Nerven der Oberseite einen dichten, grauen Filz. Da die Sträucher im Schatten des umgebenden Buschwerks standen, lag kein biologischer Grund vor, den Filz zu bewahren. Es liegt vielmehr offenbar eine ererbte Eigentümlichkeit vor. Ich trage kein Bedenken, diese Pappel *Pop. canescens* zu nennen. Da nun in weitem Umkreis um Winningen keine Silberpappel wächst, kann es sich bei dem fraglichen Fund nicht um einen an Ort und Stelle entstandenen Bastard handeln, und daß Samen gerade dieses Bastards, nicht aber solche der einen Hauptart *(Pop. alba)* auf den Layer-Berg verweht sein sollen, erscheint mir recht unwahrscheinlich. Zudem muß ich darauf aufmerksam machen, daß alle Blätter der *Pop. canescens* vom Layer Berg einen ganz gleichartigen Eindruck in Form und Behaarung machen, während ich dies von denen einer Pappel, die ich in Köln beobachtete, und die ich für *P. alba*×*tremula* halte, keineswegs sagen kann. Bei letzterer waren die jugendlichen und einige ältere Blätter weißfilzig und gelappt, wie die Silberpappelblätter, während die meisten

älteren Blätter das Aussehen derer von *P. canescens* hatten (teilweise mit ungewöhnlich tiefen Buchten) und teils auf der Unterseite graufilzig, teils ganz kahl waren. Auch sagen Aschersons und Graebner in ihrer Synopsis, die Blätter der Bastarde seien in der Gestalt meist außerordentlich wechselnd. Bastarde machen also einen wesentlich anderen Eindruck als die *Pop. canescens* vom Layer Berg.

Ferner mache ich aufmerksam auf Dr. C. A. Webers „Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas" (Sonderabdruck aus der Naturwissensch. Wochenschrift). Hiernach ist *P. canescens* in Schichten des 2. Interglacials bei Resson, bei La Celle und bei Cannstatt gefunden worden, und zwar am ersten Fundplatz neben *P. tremula*, am zweiten als einzige Pappel und am dritten neben *P. tremula* und *P. alba*. Also waren, soweit unsere Kenntnisse reichen, nur bei Cannstatt die Bedingungen für Bastardbildung erfüllt, bei Resson nur halb und bei La Celle ganz und gar nicht, und die Funde des letzten Ortes bestimmte ein so namhafter Paläobotaniker wie v. Saporta. Aus älteren Schichten ist weder *P. alba* noch *P. canescens* bekannt. Hiernach ist *P. canescens* nicht ohne weiteres mit *P. alba*×*tremula* zu identifizieren, wenigstens nicht in dem Sinn, daß es sich um einen Bastard handelt. Uebrigens erklärt Dode, der sich seit Jahren mit Herbarstudien und Kulturversuchen über Pappeln und Weiden beschäftigt hat, daß *P. canescens* nicht hybriden Ursprungs sei.

Wie kann denn eine Zwischenform zwischen 2 Arten anders als durch Bastardierung entstehen? — Zur Zeit, als sich aus der Stammform A durch Variation oder Mutation die Arten B und C entwickelten, bildeten sich zunächst sicherlich nicht nur die beiden Extreme, sondern auch mancherlei Zwischenformen. Wenn dann die Eigenschaften, die jedes der Extreme vor dem anderen voraus hatte, von irgend einem Wert für den Kampf ums Dasein waren, blieben B und C erhalten, während die Zwischenformen zu Grunde gingen, weil keins der wertvollen Merkmale bei ihnen gut ausgebildet war. Wenn die unterscheidenden Eigentümlichkeiten aber von

keinem Wert für das Leben der Pflanze waren, dann liegt kein Grund vor, daß die Zwischenformen untergehen sollten. Eine Zwischenform zwischen B und C braucht also kein Bastard zu sein, sondern kann sich gleichzeitig mit B und C aus der Stammform A entwickelt haben. Daß dies tatsächlich in einem Teil der Fälle eingetreten ist, damit rechnen die modernen Hieraciologen durchaus. Zwischen den Hauptarten der Gattung Hieracium gibt es so viele Zwischenformen, und deren Auftreten in Mitteleuropa ist ein so eigenartiges, daß letzteres unter der Annahme des Ursprungs der Formen durch Bastardierung z. T. gar nicht verständlich ist; und die Formen erhalten sich z. T. konstant. Deshalb geben die Hieraciologen einer Zwischenform mit bestimmten Merkmalen einen Namen und begreifen unter diesem Namen alle Formen, die dieselben Eigenschaften besitzen, gleichgültig ob es Bastarde sind, oder ob sie auf die beschriebene Weise entstanden gedacht werden müssen. Die Frage, ob es sich um den einen oder anderen Fall handelt, ist oft gar nicht zu entscheiden. Zu diesem Verfahren sollte man allgemein übergehen.

Daß die Neigung mancher Botaniker, Abweichungen von einer Hauptart auf Bastardierung zurückzuführen, viel zu groß ist, habe ich früher (Ber. des Botan. u. zool. Ver. für Rheinl. u. Westf. 1911) an dem Beispiel von *Brunella grandiflora var. pinnatifida* Rchb. einwandfrei nachgewiesen. Ich fand diese Spielart bei Kobern in einem Seitental des Moseltals. Da nun im ganzen Untermoselgebiet kein Stück von *B. alba* Pall. wächst, kann von der Deutung der genannten Form als *B. grandiflora*×*alba* keine Rede sein, und doch wird diese Deutung zuweilen vorgenommen.

Ziehen wir das Endergebnis aus diesen Betrachtungen, so möchte ich behaupten, daß die Pappel aus dem Spätdiluvium von Winningen als *Populus hybrida* M. B. zu bezeichnen ist, und daß in diesem Fall eine Zwischenform vorliegt, die sich unabhängig von *P. alba* und *P. tremula* aus der gemeinsamen Stammform entwickelt hat, und zwar im Diluvium. Als Zwischenform zwischen den genannten Hauptarten er-

weist sich unsere Pflanze dadurch, daß die grobere Buchtung des Blattes an *P. alba*, das Fehlen jeglicher tieferer Einschnitte, ja sogar eine gewisse Verflachung der Buchten (Wellen), ferner die Zuspitzung der Blattfläche und die geringe Dicke des Blattstiels auf *P. tremula* hinweisen.

Populus hybrida ist jetzt in Deutschland hauptsächlich in den Rheinwaldungen der oberrheinischen Tiefebene, also auf feuchtem Boden anzutreffen. Ihr ehemaliges Auftreten im unteren Kondetal paßt also recht gut zur Annahme, daß damals dort ein Birkenbruch bestand.

Ein Pappelblatt, das ich aus den Tuffen von Winningen besitze, stammt nicht von *P. hybrida* (Fig. 3 der Abhandlung in der Naturw. Woch.-Schrift). Die Nervatur kennzeichnet es als Blatt einer *Populus*-Art. Aber der Umriß ist ein ausgesprochen eiförmiger bei einer Länge von 3 cm und einer Breite von 1,8 cm. Die Zuspitzung und die Sägezähne, die am Rand aufzutreten scheinen, deuten in Verbindung mit dem Umriß auf Blätter hin, wie sie bei *Pop. nigra* L vorkommen. Das Petrefakt gleicht in der Tat sehr einem Blatt des Zweigs dieser Art, den Reichenbach in seinen *Ic. fl. germ.* abbildet (XI t. DCXIX Fig. 1275), und Ascherson u. Graebner sagen in der Synopsis (IV. B. S. 39) vom Typ der Schwarzpappel, daß die Blätter der Zweige älterer Aeste oft klein, eiförmig elliptisch (bis mehr oder minder dreieckig), am Grunde abgerundet bis keilförmig, kurz bis lang zugespitzt, schwach oder stärker sägezähnig seien. Diese Bescheibung paßt gut zu meinem Blatt. *Pop. nigra* lebt jetzt noch bei Winningen.

Auch Weidenblätter sind in den Tuffen des Kondetals reichlich zu finden, vor allem solche von *Salix Caprea L.* Wie die Salweidenblätter heutzutage in Größe und Umriß sehr schwanken, so taten sie das auch schon im Spätdilivium. Am häufigsten sind die, die bei einer Länge von 5 cm und einer Breite von fast 3 cm eine überraschende Aehnlichkeit mit denen besitzen, die jetzt bei Winningen besonders häufig auftreten (Fig. 5). Sie lagern stellenweise mit Birkenblättern zusammen zu vielen nebeneinander. Außerdem fand ich einige

größere Blätter, die teilweise im Verhältnis von Länge und Breite mit den eben angegebenen übereinstimmen, also nur größer, vielleicht etwas runder sind, teilweise aber ausgesprochen länglich sind. Lebende Salweidenblätter von der Größe und Schlankheit eines Petrefakts (Fig. 4 der Abhandlung in der Naturw. Woch.-Schrift) habe ich bei Winningen noch nicht beobachtet, wohl aber im Schwarzwald, und Reichenbach bildet in seinen *Ic. fl. germ.* ebensolche ab (XI t. DLXXVII Fig. 2024, oben). Alle genannten Formen waren offenbar von derber Beschaffenheit, in der oberen Hälfte breiter als in der unteren, spitz (soweit die Spitze erhalten ist), am Grund spitz, sozusagen ganzrandig. Unter den vertieft erscheinenden und durchweg kräftig entwickelten Nerven hebt sich der Mittelnerv besonders stark ab; die Seitennerven gehen in größerer Zahl unter Winkeln, die teilweise 80° nahe kommen, ab und wenden sich im Bogen nach außen und vorn, wobei sie in der Nähe des Blattrandes stärker nach vorn laufen und sich den (in der Richtung vom Grund zur Spitze) folgenden mehr und mehr nähern; schließlich setzen sie sich aus einer Reihe nach außen gekrümmter Bogen zusammen, deren Enden mit dem folgenden Seitennerv durch je eine Queranastomose verbunden sind; außerdem sind zwischen den benachbarten Seitennerven viele kräftige Queranastomose vorhanden, zwischen denen ein feines Adernetz sichtbar ist; zwischen 2 normale Seitennerven schaltet sich oft ein kürzerer ein, der bei einer Queranastomose endet. Diese Nervatur besitzen im wesentlichen die Blätter aller Arten aus der Gruppe der Salweiden *(S. Caprea* L., *S. cinerea* L., *S. aurita* L. u. a.*)*.

Ein sehr gut erhaltenes Weidenblatt (Fig. 6), das 5 cm lang und 1,8 cm breit ist, rechne ich zu *Salix cinerea* L. Es ist gestielt, länglich, spitz und am Grund spitz. Der Rand scheint schwach gekerbt gewesen zu sein; daß das Blatt fast ganzrandig ist, darf uns von der vorgenommenen Deutung nicht abschrecken. Denn einerseits ist das Einbettungsmaterial ziemlich grob und läßt Feinheiten des Randes schlecht zum Ausdruck kommen, andererseits sammelte ich

im unteren Langental bei Winningen rezentes Material der aschgrauen Weide, dessen Blätter teilweise ebenso aussehen wie das Petrefakt; die wellenförmige Sägung ist ferner allgemein so wenig scharf, daß nach meinem Dafürhalten bei fossiler Erhaltung nichts davon sichtbar bleiben würde, falls nicht feinstes Gestein den Pflanzenrest aufgenommen hätte. In der Größe, dem Umriß, der Nervatur und der Blattbeschaffenheit ähnelt das Weidenblatt aus dem Tuff so sehr dem Herbariumsmaterial aus dem Langental, daß ich an der Richtigkeit der Bestimmung nicht zweifle. Einige nur unvollständig erhaltene Blätter, die in Umriß und Nervatur mit dem beschriebenen übereinstimmen, aber am Rand deutlich bogig gesägt sind, möchte ich auch zu *Salix cinerea* rechnen; es handelt sich um 2 beblätterte Zweigstücke, die deutlich die wechselständige Blattstellung erkennen lassen.

Auch *Salix aurita* L. wuchs aller Wahrscheinlichkeit nach im Spätdiluvium im Kondetal. Wenigstens kann ein Blatt (Fig. 7) sehr gut dieser Art entstammen. Es war wahrscheinlich weder derb-lederig, noch zart. Bei einer Länge von 3,5 cm und einer Breite von 2 cm, ist es rundlich-verkehrt-eiförmig, nach dem Grund zu keilförmig verschmälert, am Grund spitz, fast ganzrandig; die Spitze ist nicht vorhanden. Etwa 8 ziemlich dünne Seitennerven laufen in flachem Bogen fast parallel bis zum Rand, wo sie sich wie bei der Salweide vereinigen. In allen diesen Punkten gleicht das Petrefakt den Blättern des lebenden Materials von *Salix aurita var. rhomboidalis* Wimmer, das ich im Kondetal gesammelt habe; besonders betonen möchte ich, daß diese Blätter auch fast ganzrandig und von nicht derber Beschaffenheit sind. Das Petrefakt gehört demnach nicht dem Typ von *Salix aurita* an, sondern einer groß- und relativ zartblätterigen Spielart, etwa der *var. rhomboidalis.*

Diese Weiden gedeihen, wie aus dem Gesagten hervorgeht, jetzt noch alle bei Winningen. *Salix Caprea* wächst an allen möglichen Orten; *S. cinerea* u. *S. aurita* werden aber nur an feuchten Stellen angetroffen.

Von Vertretern der *Cupuliferen* habe ich im Tuff mit Bestimmtheit keinen feststellen können. Ob die Eiche im Spätdiluvium bei Winningen wuchs, ist zweifelhaft. Ein Blatt (Fig. 8) könnte von ihr stammen, und zwar von *Quercus Robur* L. (= Q. pedunculata Ehrh.). Leider ist der Rand zum größten Teil umgeschlagen, so daß eine sichere Bestimmung unmöglich ist. Der kurze, dicke Stiel sieht wie der eines Stieleichenblatts aus und weist an seinem Anfang auf der rechten Seite ein kleines, schmales Gebilde auf, das von einem pfriemlichen Nebenblatt herrühren könnte. Der sichtbare Teil des Randes (am Grunde der Blattfläche) erscheint schwach gewellt. Die eigenartig vortretenden Ecken sind am leichtesten zu erklären, wenn man annimmt, daß jederseits mehrere Blattlappen vorhanden waren, die umgeschlagen sind. Die Nervatur könnte die eines Eichenblattes sein. Mehr läßt sich nicht aussagen. Sollte das Petrefakt wirklich von *Quercus Robur* stammen, dann war diese Art zur Zeit der Bildung der Tuffe des Kondetals dort auf jeden Fall nicht reichlich vertreten, denn sonst wären mehr Reste von ihr in meine Hände gefallen.

Aus der großen Familie der *Rosaceen* habe ich vor allem *Prunus Padus* L. nachgewiesen. Zunächst besitze ich zwei Stücke mit Abdrücken der Früchte. Das eine von ihnen läßt deutlich den Fruchtstand (Traube) erkennen. Die Größe und Form der Früchte, die Länge ihrer Stiele und der Fruchtstand zeigen, daß es ich um die Traubenkirsche handelt. Auch mehrere Blätter entstammen dieser Art. Leider sind sie teilweise unvollständig, und leider ist der Rand mehr oder minder umgeschlagen. Aber die Nervatur und die Blattbeschaffenheit sind ganz die von *Prunus Padus*. Vom mäßig stark hervortretenden Mittelnerv gehen jederseits etwa 9 Seitennerven unter Winkeln von ungefähr 60—70° ab, laufen in flachem Bogen oder fast gerade und fast parallel, um sich plötzlich, ziemlich weit vom Blattrand entfernt in schön geschwungenem Bogen an den jeweilig folgenden anzulegen; außerdem füllt ein reiches Adernetz die ganze Blattfläche aus. Die Zartheit dieses Adernetzes weist auf eine zarte

Blattbeschaffenheit hin. Die an sich feinen Seitennerven können sich etwas kräftig abheben; dann erscheint das Blatt runzelig, ein Aussehen, das die Blätter der rezenten Art nicht selten zeigen. Die Blätter aus dem Tuff des Kondetals sind etwa 3,5—5 cm lang und 2—3 cm breit, dabei zugespitzt; der Rand ist undeutlich.

Ein Blatt, das etwa 6 cm lang und 3 cm breit ist, unterscheidet sich von den zuletzt beschriebenen durch eine auffallende Zuspitzung (lang ausgezogene Spitze), durch die starke Vertiefung und kräftigere Entwicklung des Mittelnerven und eine entsprechende Ausbildung der Seitennerven. Das Blatt war stark runzelig und offenbar von derberer Beschaffenheit, als die der Traubenkirsche. Leider ist der Rand nirgends erhalten. Aber die lang ausgezogene Spitze und die Blattbeschaffenheit weisen auf *Prunus avium* L hin. Ich habe lange geschwankt, ob ich mich für Trauben- oder Vogelkirsche entscheiden solle, schließlich kam ich zu dem Ergebnis, daß ich das Blatt mit Vorbehalt für das der letzteren Art erkläre.

Weiterhin fand ich ein prächtiges Blatt mit seinem Abdruck, das fraglos von *Cotoneaster vulgaris* Lindl. stammt. Es ist bei einer Länge von 3 cm und einer Breite von 2 cm verkehrt-eiförmig, an der Spitze abgerundet, am Grund verschmälert und schließlich abgerundet, ganzrandig und kurz gestielt; es war offenbar von derber Beschaffenheit, wie schon die Menge der Reste der organischen Substanz dartut. Das Blatt weist fast dieselbe Färbung auf wie das getrocknete Material meines Herbariums. Die Nerven und Queranastomosen sind alle stark ausgeprägt. Vom kräftigen Mittelnerv gehen jederseits 6 Seitennerven (anfangs unter weniger spitzen, später unter spitzeren Winkeln) ab, verlaufen auf der einen Seite fast gerade, auf der anderen in flachem Bogen nach außen und vorn, durch zahlreiche, kräftige Queranastomosen mit einander verbunden; erst unmittelbar am Rand wenden sie sich stärker nach vorn und nähern sich allmählich den jeweils nachfolgenden, mit denen sie hier durch dicht nebeneinander stehende Queranastomosen verbunden

sind. Diese Nervatur weisen nicht wenige Blätter meines Herbariumsmaterials, das bei Winningen gesammelt wurde, auf.

Ein anderes Blatt mit Abdruck rechne ich jetzt zu *Amelanchier vulgaris* Mönch. Leider ist nur die untere Hälfte erhalten, was der Grund dafür ist, daß ich früher in Gedanken eine falsche Ergänzung vornahm. Die ursprüngliche Länge kann nicht angegeben, nicht einmal geschätzt werden. Die Breite beträgt 1,5 cm. Der Grund ist schwach herzförmig; der Umriß war wohl oval; der Rand ist unten ganz, oben undeutlich. Das Blatt war offenbar derb, denn alle Nerven und Queranastomosen treten stark hervor bzw. sind stark vertieft. Die Seitennerven stehen ungewöhnlich dicht beisammen; jederseits wendet sich der unterste sogar noch etwas nach unten (dem Blattrand entsprechend), während die übrigen in flachem Bogen nach außen und oben laufen. In Größe, Umriß und Nervatur ähnelt das Petrefakt sehr dem unteren Teil eines Blattes der Felsenbirne, wie ich sie im Ahrtal gesammelt habe. Bei Winningen wächst die Art jetzt reichlich an den oberen Berghängen, ebenso wie die Steinmispel.

Von Bäumen und Sträuchern aus den kleinen Familien der höheren Dikotylen fand ich im Tuff des Kondetals Blätter von *Evonymus europaeus* L., *Rhamnus Frangula* L. und *Lonicera Xylosteum* L.

Von *Evonymus europaeus* L. besitze ich ein Blatt. Es ist 2,5 cm lang und 1,3 cm breit, also länglich, oben spitz, am Grund etwas in den Blattstiel verschmälert. Der Rand scheint klein gesägt gewesen zu sein. Die Seitennerven sind nur mit der Lupe sichtbar. 5 zweigen sich jederseits unter Winkeln von etwa 40°, zuletzt unter spitzeren Winkeln vom Mittelnerv ab und wenden sich in flachem Bogen nach außen und vorn; der letzte ist stark nach vorn gerichtet, er endet im obersten Blatteil, obgleich seine Ausgangsstelle um ein Drittel der Blattlänge von der Spitze entfernt ist; im obersten Drittel des Blattes sieht man einige kurze, weniger stark nach vorn gerichtete Seitennerven. Diese Nervatur weisen

viele Blätter meines von Winningen stammenden Herbariumsmaterials des Pfaffenhütchens auf.

Von *Rhamnus Frangula L.* fand ich 2 Blätter, die 5 cm lang und 3 cm breit, also elliptisch sind. Sie sind spitz bis zugespitzt, am Grunde spitz; in der unteren Hälfte verbreitert sich die Blattfläche auf der einen Seite nur sehr langsam, so daß ein sehr flacher Bogen als Blattrand entsteht, während auf der anderen Seite dieser Bogen erheblich stärker gekrümmt ist; gegen die Spitze hin wird der Blattrand schwach konkav. Das Blatt war ganzrandig und von zarter Beschaffenheit. 7 größere Seitennerven gehen unter Winkeln, die bald etwas größer, bald kleiner als 45° sind, vom Mittelnerv aus, verlaufen in flachem Bogen fast parallel nach außen und vorn und nähern sich erst unmittelbar am Blattrand; hier wendet sich jeder Seitennerv scharf nach vorn und legt sich unter sehr spitzem Winkel an den nachfolgenden an. Größe, Umriß, Rand, Nervatur und Blattbeschaffenheit der Petrefakte gleichen durchaus denen meines Herbariumsmaterials des Faulbaumes, das ich bei Winningen sammelte.

Zwei Blätter gehören zu *Lonicera Xylosteum* L. Das größere von ihnen ist etwa 4 cm lang und 2,5 cm breit, ausgesprochen elliptisch, dabei ganzrandig. Die Feinheit der Aderung zeigt, daß es von zarter Beschaffenheit war. Vom Mittelnerv gehen jederseits etwa 6 Seitennerven aus, anfangs unter Winkeln von ungefähr 60°, später unter solchen von 50—40°; alle laufen in flachem Bogen ziemlich parallel; erst in der Nähe des Blattrandes nähern sie sich mehr und mehr, oft durch Queranastomosen verbunden. Die Blätter der rezenten Heckenkirsche von Winningen zeigen dieselbe Größe, denselben Umriß und Rand, dieselbe Blattbeschaffenheit und wenigstens teilweise dieselbe Nervnatur; bei einem Teil von ihnen streben die Seitennerven allerdings von vorn herein mehr nach vorn.

Schließlich fand ich im Bimssteintuff des Kondetals noch einen Rest eines Holzgewächses, das kein Baum oder Strauch war, nämlich ein Blatt von *Vaccinium Vitis Idaea* L. Der dicke, kurze Stiel, der Umriß und die Blattbeschaffenheit las-

sen die genannte Art erkennen, obwohl das Petrefakt nicht ganz vollständig ist. Das Blatt war wohl 2 cm lang und 1 cm breit, also länglich, oben breiter als unten, allmählich in den Stiel verschmälert, ganzrandig und von lederiger Beschaffenheit. Letzteres wird durch die Glätte und Dicke des Blattrestes angezeigt, nicht durch die Nervnatur. Wie bei den getrockneten Blättern unserer Preißelbeere tritt nämlich der Mittelnerv trotz seiner Breite auf der Oberseite nicht hervor, und die Seitennerven und Queranastomosen sind zwar deutlich und ein wenig vertieft, aber durchaus nicht auffallend. Die Nervatur der Preißelbeerblätter verschiedener Herkunft ist nicht genau dieselbe, indem die 4 oder 5 Seitennerven teils sehr spitze, teils weniger spitze Winkel mit dem Hauptnerv bilden. Bei unserem Petrefakt sind jederseits 4 Seitennerven vorhanden, und die Winkel sind ungefähr solche von 45°; die bogenförmigen Vereinigungen der oberen Seitennerven, die beim rezenten Material recht deutlich sind, sind noch eben zu erkennen. Auch von der drüsigen Punktierung glaube ich Andeutungen wahrnehmen zu können.

Werfen wir einen Rückblick auf die Gesamtheit der Funde aus dem Bimssteintuff des Kondetals, so muß zunächst auffallen, daß nur Holzgewächse festgestellt worden sind. Dies hört auf, wunderbar zu sein, wenn man annimmt, daß im Spätdiluvium dort ein Wald bestand, und der Florenbestand weist auf einen Birkenbruch hin. Im Wald wachsen nur im Frühjahr, so lange die Bäume laublos sind, reichlich Kräuter. Später sind in ihm nur wenige Arten von solchen, nämlich schattenliebende Pflanzen, anzutreffen. Wenn nun die Bimssanderuptionen nicht gerade im Frühjahr vor sich gingen, konnten außer den Resten von Holzgewächsen nur solche von wenigen Kräutern in den Tuff gelangen, soweit es sich um bestimmbare Pflanzenteile, also nicht um Wurzelstöcke u. dgl. handelt. Nun blieb aber nicht alles, was lebte, erhalten; gerade Kräuter vermodern leicht und werden unkenntlich. Und nicht alles, was erhalten geblieben ist, ist von mir gefunden worden. Und da die Blätter der Bäume und Sträucher des Waldes die der Bodenbewohner an Zahl bei weitem über-

treffen, spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß man unter den versteinerten Resten eines Waldes außer Hölzern und Zweigabdrücken im wesentlichen Blätter von Holzgewächsen antrifft, die im allgemeinen nur langsam verwesen, also leicht zu erkennbaren Petrefakten werden konnten.

Die festgestellten Arten sind aber nicht alle Waldbewohner! Der Birkenbruch auf der Sohle des Tals bestand wohl nur aus Birken, Pappeln und Weiden unter Beteiligung von mehr oder minder vielen Exemplaren von Traubenkirschen, Faulbäumen, Heckenkirschen u. a., wobei wir annehmen dürfen, daß *Betula verrucosa* am Rand, an trockenen Stellen stand. Aber die Steinmispel und Felsenbirne wuchsen, ebenso wie jetzt, am trockenen oberen Berghang, erstere an felsigen, sonnigen, letztere an felsigen, buschigen Orten. Und die Vogelkirschen, Pfaffenhütchen u. a. mögen Buschwerk an den mittleren und unteren Hängen gebildet haben, während die Preißelbeere hier zwischen den Sträuchern gedieh. Für diese Auffassung sprechen nicht nur die Beobachtungen, die wir an den rezenten Pflanzenarten machen, sondern auch der Umstand, daß ich von allen Arten, die ich als Bewohner der Berghänge bezeichnet habe, immer nur 1 oder 2 Blätter gefunden habe. Dies findet die einfachste Erklärung durch die Annahme, daß diese Gewächse außerhalb des Birkenbruches standen, daß demnach ihre Blätter nur durch den Wind in den Sumpf geweht oder durch den Regen in ihn geschwemmt worden sind, weshalb sie in weit geringerer Zahl in den Tuff gerieten als die Blätter der an Ort und Stelle wachsenden Bäume und Sträucher. Unter dieser Voraussetzung wäre es nun auch möglich, daß Eichen an den Berghängen standen, und daß uns nur deshalb so wenig oder nichts von ihnen erhalten geblieben ist, weil die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Einbettung im Tuff nicht groß war. Aber trotzdem müßten mehr Blätter in den Sumpf geraten sein, als dies der Fall ist, wenn größere Bestände von *Quercus Robur* zur Zeit der Entstehung der Tuffe im unteren Kondetal anzutreffen gewesen wären.

Machen wir nun den Versuch, uns von dem Klima der damaligen Zeit eine Vorstellung zu machen, so steht unbedingt fest, daß die Sohle des unteren Kondetals damals feuchter war als jetzt. Denn *Betula pubescens* mit ihrer Spielart *parvifolia* und *B. humilis* fehlen jetzt im ganzen Untermoselgebiet gänzlich. Dies kann zwar z. T. seinen Grund darin haben, daß der Abfluß des Kondebachs damals gehemmt war. Aber das Vorkommen von *B. humilis* weist doch darauf hin, daß das Klima mit dem jetzigen nicht übereinstimmte. Diese Art hat sich jetzt in das nordöstliche Deutschland und in die höheren Lagen Süddeutschlands, besonders ins Alpenvorland zurückgezogen, und *B. pubescens* wächst jetzt nur in den sumpfigen, aber auch rauheren Teilen der Rheinprovinz. Auch die Preißelbeere ist aus dem Untermoselgebiet ganz verschwunden, sie ist jetzt nur im nördlichen Deutschland und in den höheren Lagen des mittleren und südlichen anzutreffen. Ein Klimaunterschied liegt also vor. Das Untermoselgebiet ist trockener und wärmer geworden. Der Unterschied braucht allerdings kein sehr großer zu sein.

Werfen wir nun die Frage auf, in welchem Zeitabschnitt die Bimssteintuffe des Kondetals entstanden sind, so lehrt das völlige Fehlen alpiner oder nordischer Arten, daß der Anfang des Postglacials, nämlich die Periode der Moossteppe, nicht in Betracht kommt. Andererseits ist aber auch die Periode des Eichen- und Buchenwaldes auszuschließen, da die Buche überhaupt nicht gefunden worden ist, und von der Eiche wenigstens nicht größere Bestände existierten. Nicht die Eiche, sondern Birken, Pappeln und Weiden waren die vorherrschenden Waldbäume. Demnach bleibt nur die Zeit der Grassteppe als Alter der Tuffe übrig, oder vielleicht der Uebergang von dieser Zeit zur Periode des Eichenwaldes. Daß in der Zeit der Grassteppe in den größeren Flußtälern Wald bestand, weiß man schon lange. In diesem Wald lebten Eichhörnchen, Elche und Edelhirsche. Und daß es auch in dem Birkenbruch des Kondetales nicht an Tierleben fehlte, beweist der Umstand, daß ich im Tuff eine Schwung- und

eine Deckfeder eines Vogels fand. Also unterbrachen die Rufe befiederter Gäste die Stille der Natur.

Daß das Alter der einzelnen Tuffe nicht absolut dasselbe ist, geht daraus hervor, daß von Schichten, die an Pflanzenresten besonders reich sind, mehrere vorhanden sind (durch petrefaktenarme Massen getrennt). Demnach ist mehrmals eine Vegetation begraben worden. Es müssen also mehrere Bimssanderuptionen stattgefunden haben, die allerdings alle nicht sehr ergiebig waren, mit Ausnahme der letzten, die die losen weißen Bimssande lieferte.

Wenden wir uns nun den Pflanzenresten zu, die im Bimssteintuff des Brohltals gefunden worden sind. Daß auf der Sohle der gewaltigen Tuffmassen, die die Hänge des alten Gebirges in weiter Erstreckung bedecken, Blattabdrücke eingebettet sind, wußte man schon lange. Aber in der Literatur finden sich hierüber nur sehr spärliche Angaben. v. Dechen macht in seinem Geognostischen Führer zu dem Laacher See (1864) nur in den Zusätzen die Bemerkung: „Dr. Andrä hat die Gefälligkeit gehabt, mitzuteilen, daß er unter den in den untersten Tuffschichten vorkommenden Blattabdrücken *Valeriana officinalis* und *Urtica dioica* aufgefunden hat.“ Dressel sagt in seiner Geognostisch-geologischen Skizze der Laacher Vulkangegend (Münster 1871): „Zahlreiche verkohlte Baumstämme und Zweige von *Betula alba* und *Populus tremula* werden allenthalben im Traß angetroffen; stellenweise enthält derselbe Abdrücke sehr vieler, verschiedenartiger Blätter, unter denen jedoch bis jetzt nur *Urtica dioica, Valeriana officinalis, Salix* und *Betula alba* erkannt wurden.“ Und weiter: „Der Britz umschließt ebenfalls sehr viele Blattabdrücke, worunter *Betula* am häufigsten wiederkehrt, dann zahlreiche Nadeln von *Pinus silvestris* und seltenen *Coniferen*-Zapfen, deren Gattung noch unbestimmt ist.‘ Völzing sagt in seiner Arbeit: Der Traß des Brohltals (Berlin 1907) folgendes: „Eine systematische Aufsammlung der angetroffenen Reste hat meines Wissens nie stattgefunden“. Er erwähnt dann Andrä, Göppert (*Populus tremula*), Lepsius („Blätter und Zweige von dilu-

vialen Bäumen und zwar von Birken, Espen, Weiden, Kiefern und anderen") und P o h l i g (Nadelholzzapfen ähnlich denen von *Pinus canadensis*) und sagt zum Schluß: „Im Traß von Plaidt sind unzweifelhafte Holzkohlen häufig." Eine ausführlichere Angabe macht zum erstenmal J a c o b s in seinem Werkchen: Wanderungen und Streifzüge durch die Laacher Vulkanwelt (1913). Auf Grund seiner Literaturkenntnisse und Erfahrungen sagt er auf S. 55, daß folgende Arten festgestellt worden sind: Tannen, Erlen, Birken, Weiden, Espen, Eichen und Hartgräser und Kräuter sumpfiger Talböden und dürrer Berglehnen, nämlich: *Valeriana officinalis, Urtica dioica, Eupatorium cannabinum, Galium Cruciata* und *verum,* eine Art *Cotoneaster, Amelanchier vulgaris* und eine Art *Hypericum*". Da diese Liste (besonders im ersten Teil) recht ungenau, vor allem aber recht unvollständig ist, lohnt es sich, daß ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen veröffentliche.

Unter den Pflanzenresten spielen Hölzer eine noch größere Rolle als in den Tuffen des Kondetals. Dies beweist, daß im Brohltal zur Zeit der Entstehung des Bimssteintuffs mehr oder minder große Flächen von Wald bedeckt waren, eine Tatsache, die auch durch die Ergebnisse der Bestimmung der Blattabdrücke bestätigt wird. Außerdem findet man, wie längst bekannt ist, reichlich Holzkohle. Durch den Ausbruch des vulkanischen Materials wurden demnach Waldbrände hervorgerufen, was im Kondetal nicht der Fall war. Denn in ihm habe ich niemals Holzkohle gefunden. Dies mag seinen Grund darin haben, daß die Bimssande, die in das dem Laacher-See-Gebiet unmittelbar benachbarte Brohltal einfielen, heißer waren, als die, die in dem erheblich weiter abliegenden Kondetal zu Boden sanken, und daß in das erstere Tal ungeheuere, in das letztere nur mäßig große Massen gelangten. Der Unterschied scheint mir aber auch z. T. dadurch bedingt zu sein, daß die Hitze des vulkanischen Sandes im Kondetal durch das Wasser des Bruches genügend herabgedrückt wurde, sodaß es zu Bränden und zu einer trockenen Destillation des Holzes nicht kommen konnte,

daß diese Abkühlung durch Wasser aber im Brohltal wenigstens stellenweise nicht eintrat. So weist auch das Fehlen von Holzkohle im Kondetal auf das Vorhandensein eines Bruches hin, während das Auftreten derselben im Brohltal andeutet, daß der Wald dort wenigstens teilweise kein sumpfiger war. Dies wird durch den botanischen Befund bewiesen.

In Uebereinstimmung mit Jacobs gibt der Forstmeister Behlen an, daß im Bimssteintuff des Brohltals Reste der Tanne (wohl *Abies alba* Mill. = *A. pectinata* Lam. u. D. C.) gefunden worden sind. Dieser Baum ist aber kein Gewächs des Sumpfwaldes. Die Literaturangaben über die Funde von Resten von *Pinus silvestris* L. kann ich auch bestätigen. Das Kloster Maria Laach besitzt ein Tuffstück mit Nadeln der genannten Art. Diese sind an ihrer Länge und geringen Breite, vor allem aber an den regelmäßigen Punktreihen, die sie der Länge nach überziehen, zu erkennen. Auch ein Tuffstück mit Zapfenresten, das das Kloster besitzt, beweist das einstige Auftreten der Kiefer. Dabei handelte es sich um den Typ. Denn die Standortsvarität „Moorkiefer", die kürzere Nadeln besitzt als der Typ, liegt nicht als Petrefakt vor. Der Typ der Kiefer ist nun vor allem auf Sandboden anzutreffen. Also bestand im Brohltal zur Zeit der Entstehung der Tuffe wenigstens streckenweise ein normaler Wald mit nicht sumpfigem Boden.

Sehen wir von den Nadelhölzern ab, so waren, wie auch die Literaturangaben schon erkennen lassen, Birken, Espen und Weiden seinerzeit die verbreitetsten Waldbäume bzw. Sträucher des Tals. Aber auch in dieser Beziehung war der Florenbestand nicht genau derselbe wie bei Winningen.

Was die Birken anbelangt, bin ich überzeugt, daß die früheren Beobachter die beiden Arten nicht unterschieden; daher wird immer nur *Betula alba* (= *B. verrucosa*) genannt, während nach meinen Erfahrungen beide im Brohltal wuchsen. Von *B. verrucosa* Ehrh. besitzt das Kloster Maria Laach mehrere Blattabdrucke; von *B. pubescens* Ehrh. sah ich dort vor allem ein ausgezeichnetes Blättchen der Spielart

parvifolia C. K. Schneider, und den Typ fand ich selbst bei Tönnisstein in dem südwärts ansteigenden Seitental.

Die Pappel des Brohltals ist, wie schon früh bemerkt wurde, die Zitterpappel oder Espe, und nicht *Populus hybrida* M. B. Ich besitze nur ein Blatt, das der letzten Art anzugehören scheint, während von *P. tremula* L. viele Blätter gefunden worden sind. Ich erhielt in Burgbrohl eine ganze Reihe von solchen und im Kloster Maria Laach sah ich nicht wenige (z. T. Bruchstücke). Die Nervatur ist im großen und ganzen die normale aller Pappelblätter. Außer dem Mittelnerv und den beiden Seitennerven, die unmittelbar am Ende des Stiels beginnen, sieht man hier manchmal noch je einen schwachen, genau nach rechts bzw. links gehenden Nerv; weiterhin zweigen sich vom Mittelnerv jederseits drei ziemlich gerade, wohl entwickelte Seitennerven ab und einige kleine Zwischennerven, die in die Queranastomosen der anderen übergehen. Die Blattfläche ist im allgemeinen etwa 6 cm lang und ebenso breit oder etwas breiter, fast kreisrund, grob stumpf-gezähnt (kurz wellig!), am Grunde abgestutzt, sodaß der Grund zuweilen ganz gerade erscheint; die Spitze ist gewöhnlich verletzt. Ein ungewöhnlich großes Blatt, das wohl 8 cm lang und 9,5 cm breit war und bei Tönnisstein gefunden worden ist, zeigt noch einen kleinen Teil des dünnen Stiels. Wegen seiner beträchtlichen Größe und auffallenden Verbreiterung konnte ich es lange Zeit nicht recht deuten. Aber nach der Synopsis von Ascherson und Graebner sind die Espenblätter oft breiter als lang, und auf dem Layer Berg bei Winningen sah ich im Wald ein Zitterpappelbäumchen, dessen Blätter reichlich so groß und so grob gewellt waren wie das Petrefakt. Letzteres stammt also von einem Schattenexemplar von *Populus tremula*. Demnach muß bei Tönnistein Schatten spendender Hochwald bestanden haben, und da die Espe meist auf Sandboden wächst, handelte es sich offenbar um normalen Uferwald (mit nicht sumpfigem Boden). Andererseits befand sich in der unmittelbaren Nähe, nämlich in dem Seitental, Sumpfwald mit *Betula pubescens*. Bei Burgbrohl scheint der normale Wald bzw. Busch-

werk vorgeherrscht zu haben, wie die Häufigkeit des Vorkommens von *Populus tremula* lehrt. Beachtenswert ist nun, daß gerade bei Tönnisstein und Burgbrohl im Haupttal Holzkohle besonders reichlich gefunden wird.

Die Weiden waren in erster Linie Salweiden. Bei Tönnisstein fand ich in dem Seitentälchen ein längliches Blatt, das am Rand nach vorn gekrümmte Sägezähnchen trägt. Dies zeigt uns, wie veränderlich *Salix Caprea* L. bereits zur Zeit der Entstehung der Bimssteintuffe war. Rezente Zweige, die ich bei Winningen sammelte, weisen diese Erscheinung in erhöhtem Maß auf. Die Salweidenblätter brauchen also nicht ganzrandig oder undeutlich gekerbt zu sein. Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, daß es beim Bestimmen späterer Funde gut ist zu wissen, daß es fast kreisrunde Salweidenblätter gibt (*Salix Caprea var. rotundifolia* Gaudin), und daß es eine Spielart gibt (*Salix Caprea var. parvifolia* Rchb.), deren Blätter durchgängig nur 3,3 cm lang und 1,5 cm breit sind.

Salix cinerea und *S. aurita* sind bis jetzt im Tuff des Brohltals noch nicht gefunden worden, wohl aber *S. viminalis* L. Es handelt sich um eine größere Platte, die beblätterte Zweige trägt und der Sammlung des Klosters Maria Laach angehört. Oben rechts erkennt man deutlich, daß die Blätter wechselständig sind. Links sind sie besser erhalten, aber nicht vollständig; sie waren ursprünglich wohl ziemlich lang. Die Breite beträgt 1,2 cm. Der Stiel ist kurz, der Grund keilförmig, die Blattfläche lineal, der Rand undeutlich ausgeschweift. Kennzeichnend ist folgende Nervatur: der Mittelnerv tritt am Petrefakt stark hervor; die weniger kräftig sich erhebenden Seitennerven stehen ziemlich dicht nebeneinander und gehen unter Winkeln von 75 oder mehr Grad vom Mittelnerv ab, woraufhin sie ziemlich parallel und fast gerade zum Rand hinlaufen. Da die Korbweide heutzutage ein Strauch ist, der an Ufern, meist auf tiefgründigem Boden wächst, geht aus dem Fund hervor, daß der Wald des Brohltals nicht überall dicht an den Bach herantrat, daß diesen vielmehr stellenweise Weidengebüsch umsäumte.

Das Vorkommen von Erlenresten im Tuff kann ich nicht kontrollieren; mir liegen keine solchen vor. Dasselbe gilt von der Eiche. Da die Blätter von *Quercus Robur* L. unverkennbar sind, glaube ich, daß wirklich solche als Petrefakte im Brohltal gefunden worden sind, es fragt sich nur, ob sie aus dem Bimssteintuff stammen. Ein Gewährsmann wird von Jacobs nicht angegeben, und es ist leicht möglich, daß die Fundumstände nicht mit der nötigen Sorgfalt festgestellt worden sind. Es gibt im Brohltal einen Kalksinter, der zum großen Teil aus Tuffmaterial besteht, dessen Entstehung aber mit der des Bimssteintuffs nichts zu tun hat. Er hat sich nach der Ablagerung des Tuffs unter Benutzung abgebröckelter Stücke desselben gebildet. Ich sah im Kloster Maria Laach eine große Platte dieses Kalksinters mit einem wohlerhaltenen Buchenblattabdruck. Ein solches Stück könnte Anlaß zur Behauptung geben, im Brohltal sei zur Zeit der Entstehung der Tuffe die Buche gewachsen, eine Behauptung, die sich wenigstens nicht auf den vorliegenden Fund stützen darf. Sollte vielleicht die Angabe, im Tuff sei die Eiche gefunden worden, darauf zurückzuführen sein, daß Tuff und tuffhaltiger Kalksinter nicht unterschieden worden sind! Auf jeden Fall befindet sich weder in der Sammlung des Klosters Maria Laach noch in der meinigen ein Eichenblatt, das aus dem normalen Tuffe stammt. Das Vorkommen der Eiche zur Zeit der Bimssanderuption ist demnach für das Brohltal ebenso zweifelhaft wie für das Kondetal. Auf jeden Fall war die Eiche in jener Zeit auch in dem erstgenannten Tal nicht häufig, sonst hätte ich Reste von ihr zu sehen bekommen.

Was die *Rosaceen* anbelangt, stellte ich vor allem *Prunus Padus* L. für den Tuff des Brohltals fest. Das Kloster Maria Laach besitzt eine Platte mit Abdruck, auf der mehrere Blätter der genannten Art liegen; und ich erhielt in Burgbrohl ein ausgezeichnetes Blatt, das in Größe und Aussehen ganz der Fig. 3 auf S. 405 des 5. Bandes von Zittels Handbuch gleicht. Die ungewöhnliche Größe der Blattfläche (9,2 cm × 4,5 cm) zeigt, daß es sich um ein

Schattenblatt handelt. Also bestand auch bei Burgbrohl schattenspendender Hochwald, der am Standplatz der Traubenkirsche auf feuchtem Untergrund wuchs. Daß *Prunus Padus* wirklich vorliegt, beweisen Umriß, Rand, Nervatur und Blattbeschaffenheit. Ich mache besonders auf die feine Zähnelung des Randes und die zarte Beschaffenheit der Fläche aufmerksam.

Ein anderes Blatt, das ich auch in Burgbrohl erhielt, und das ungefähr ebenso groß war wie das zuletzt behandelte, unterscheidet sich von diesem durch das auffallende Hervortreten der Nerven, durch das der Abdruck stark runzelig erscheint, und durch eine gröbere Sägung. Die Sägezähne sind zwar nicht so groß wie die unserer Vogelkirsche, aber entschieden größer als die der Traubenkirsche, und es liegt fraglos doppelte Sägung vor. Deshalb halte ich dieses Blatt für ein solches von *Prunus avium* L.

Cotoneaster spec. (wohl *C. vulgaris* Lindl.) und *Amelanchier vulgaris Mönch* habe ich im Tuff des Brohltals noch nicht gesehen. Ihr Vorkommen in dem von Winningen macht es aber wahrscheinlich, daß die Angabe von Jacobs auf richtiger Beobachtung fußt.

Ferner fand ich bei Tönnisstein ein Zweigstück, das einen gekrümmten Stachel von 2 mm Länge und 4 mm Basisausdehnung trägt, also ein Gebilde, wie sie unsere Rosen und Brombeeren erzeugen. Da andererseits das Kloster Maria Laach ein Blatt besitzt, das nach Größe, Umriß, Rand und Nervatur wohl ein Rosen-, nicht aber ein Brombeeren-Teilblatt sein kann, trage ich kein Bedenken, anzunehmen, daß beide Petrefakte von *Rosa spec.*, am wahrscheinlichsten von *Rosa canina* L. stammen. Das Teilblättchen ist 2,7 cm lang und 1,6 cm breit, elliptisch, am Grunde abgerundet, vorn mit scharfer Spitze, am Rand doppelt gesägt. Die Nervatur stimmt ebenso wie Größe, Umriß und Rand gut zu der der Heckenrose. Vom gut sich abhebenden (vertieften) Mittelnerv gehen jederseits 6 normale Seitennerven unter normalen Winkeln aus, laufen in flachem Bogen fast parallel und vereinigen sich in einer gewissen Entfernung vom Rand in der

Weise, daß jeder sich gabelt, woraufhin zwei benachbarte Gabelzweige sich vereinigen, ohne daß regelmäßige Bogen entstehen.

Von Holzgewächsen aus kleinen Familien der höheren Dikotylen stellte ich im Tuff des Brohltals den Feldahorn, Hartriegel und die Preißelbeere fest.

Das Blatt von *Acer campestre* L., das ich mit seinem Abdruck bei Tönnisstein fand, ist leider so verdrückt, daß die Einzelheiten nur zu erkennen sind, wenn man das Petrefakt bald so, bald so dreht. Auch ist es nicht ganz vollständig. Und doch ist nicht daran zu zweifeln, daß es sich um ein Blatt des Feldahorns handelt. Es ist herzförmig und fünflappig, wie abgesehen von einzelnen sichtbaren Einschnitten der Umstand lehrt, daß 5 ungefähr gleich starke Nerven in die Blattfläche eintreten. Die unteren Lappen sind nach unten zu ziemlich stark gerundet und tragen hier 3 Randzipfel (größere Sägezähne mit gerundeten Seiten); dementsprechend sendet ihr Nerv schräg nach der Seite und nach unten einige deutliche Seitennerven aus. Von den übrigen Lappen ist nur ein mittlerer wohl erhalten; er ist im unteren Teil ganzrandig, in der oberen Hälfte dreizipfelig; die Zipfel sind mäßig spitz. Die Nerven der mittleren und des oberen Lappens senden jederseits einige Seitennerven unter spitzen Winkeln aus. Das Blatt war etwa 4 cm lang und 4,5 cm breit. Durchaus ähnliche Blätter beobachtete ich im Stadtwald zu Köln, und diese befanden sich an Sträuchern von *Acer campestre* L.

Die Blätter von *Cornus sanguinea* L., die das Kloster Maria Laach besitzt, sind meist sehr unvollständig; ein Stück läßt aber kaum etwas zu wünschen übrig. Es ist durch Größe, Umriß und Rand, vor allem aber durch die eigenartige Nervatur gut gekennzeichnet. Es ist 7 cm lang und 3,8 cm breit, also länglich-eiförmig, zugespitzt (aber nicht lang zugespitzt) und ganzrandig. Vom Mittelnerv gehen jederseits 4 längere und einige kürzere Seitennerven unter spitzen Winkeln aus; die unteren sind untereinander und dem Rand annähernd parallel, laufen im Bogen stark nach

vorn und enden (mit Ausnahme des untersten) erst im oberen Blatteil; die in der Mitte der Blattfläche sich abzweigenden Seitennerven bilden mit dem Mittelnerv einen etwas größeren Winkel als die unteren, dann krümmen sie sich aber stärker, sodaß die oberen Teile denen der anderen Seitennerven annähernd parallel werden; ihr Ende ist nicht weit von der Blattspitze entfernt; in der oberen Blatthälfte zweigen sich nur einige kurze Seitennerven vom Mittelnerv ab. Diese Nervatur besitzt auch unser roter Hartriegel, während in den Blättern von *Cornus mas* L. ein längerer Seitennerv mehr vorhanden ist oder sonst der unterste Seitennerv jederseits bis in den oberen Blatteil hineinreicht.

Von *Vaccinium Vitis Idaea* L. besitzt das Kloster Maria Laach einen beblätterten Zweig und mehrere einzelne Blattstücke. Der Zweig läßt deutlich die wechselständige Blattstellung erkennen, und da von den Blättern bald der untere, bald der obere Teil erhalten ist, kann man sich ein vollständiges Bild von ihnen machen. Größe, Umriß, Rand und Blattbeschaffenheit sind die der Preißelbeerblätter, und an der Spitze sieht man in einem Fall deutlich die kleine Einkerbung, die die Blätter der genannten Art gewöhnlich aufweisen. Die Nervatur ist undeutlich.

Werfen wir einen Rückblick auf die beschriebenen Holzgewächse, so ist hervorzuheben, daß im Brohltal zur Zeit der Entstehung des Bimssteintuffs normaler Wald (einschließlich des Uferwaldes) bestand, der sich zusammensetzte aus Nadelhölzern, Hängebirken, Espen, Feldahorn, Hartriegel, Vogel- und Traubenkirsche, Salweiden u. dergl., daß andererseits aber stellenweise, unter Umständen ganz in der Nähe des ersteren, Sumpfwald mit *Betula pubescens* und vielleicht mehr oder minder vielen Stücken von *Populus hybrida, Salix Caprea, Prunus Padus* u. dergl. vorhanden war. Und sicherlich spielte neben dem Hochwald Buschwerk eine Rolle. Dafür spricht in erster Linie das Auftreten der Heckenrose, ferner aber auch das einiger später zu besprechender Kräuter. Hecken bedeckten aller Wahrscheinlichkeit nach einen Teil der Berghänge, und auf ihrem Boden wuchs die Preißel-

beere, während Steinmispel und Felsenbirne, ebenso wie bei Winningen, an den oberen oder felsigen Berghängen anzutreffen waren. Und die Korbweide bildete stellenweise ein Ufergebüsch.

Im Gegensatz zu den Tuffen des Kondetals bergen die des Brohltals Reste einer ganzen Reihe von Kräutern. Und da es sich hierbei im allgemeinen nicht um Waldbewohner handelt, muß der Wald des letzteren Tales von Wiesen- und Oedland durchsetzt gewesen sein. Von Wiesenpflanzen stelle ich fest: den Wundklee, das echte Labkraut (?) und die Schafgarbe, von Oedlandspflanzen: die Brennessel und die Eselsdistel, von Kräutern, die an grasigen Waldrändern oder an freien Stellen zwischen Gebüsch wachsen: das Bergjohanniskraut, die Vogelwicke und das kreuzblätterige Labkraut, von Kräutern dichter Hecken: das kletternde Labkraut und von solchen steiniger, sonniger Orte (vor allem felsiger Stellen des Bergabhangs): die schwarze, die großblütige und die weiße Königskerze.

Das Kloster Maria Laach besitzt ein Blatt (mit Abdruck) von *Anthyllis Vulneraria* L. Da auf einem der beiden Stücke nur 3 Teilblättchen sichtbar sind, macht das Petrefakt ganz den Eindruck eines Kleeblattes; Trifolium-Arten haben aber eine ganz andere Nervatur wie die vorliegenden Teilblätter, und das andere Stück zeigt deutlich, daß das Blatt unpaarig gefiedert war. Wie sehen an diesem Beispiel, wie vorsichtig man beim Bestimmen sein muß, und wie hypothetisch die Bestimmungen sein können. Wäre das scheinbar dreizählige Blatt allein vorhanden gewesen, und wäre dessen Nervatur nicht zu erkennen gewesen, dann hätte ich wohl von einer Kleeart gesprochen, die in Wirklichkeit nicht vorliegt. Die Teilblättchen des Petrefakts sind etwa 2,5 cm lang und 1 cm breit, dabei ganzrandig; das endständige Blättchen ist nicht größer als die übrigen, was sonst beim Wundklee der Fall zu sein pflegt. Einige, wenige Seitennerven gehen jederseits vom Mittelnerv unter sehr spitzen Winkeln ab und wenden sich in flachem Bogen nach vorn.

Das Blatt von *Achillea Millefolium* L., das ich bei der Schweppenburg sammelte, ist dem unserer Schafgarbe so ähnlich, daß jedes Wort der Beschreibung überflüssig ist.

Auf einem Stück Tuff aus der Sammlung des Klosters Maria Laach befinden sich ein Blattquirl von *Galium cruciata* Scop. und ein Teil eines solchen von *G. verum* L. dicht nebeneinander. Die Labkräuter sind (wie allgemein die Stellaten) dadurch gekennzeichnet, daß scheinbar 4—8 (—12) Blätter einen Quirl bilden; in Wirklichkeit handelt es sich um 2 gegenständige Blätter und ihre Nebenblätter, die ungewöhnlich groß geworden sind und den eigentlichen Blattflächen durchaus gleichen. *Galium cruciata* ist besonders daran zu erkennen, daß der Quirl aus 4 länglich-elliptischen Blättchen, die dreinervig sein sollen, gebildet wird. Aber selbst beim Herbariumsmaterial, das unserer Zeit entstammt, sind die seitlichen Nerven nicht leicht zu sehen. Deshalb dürfen wir nicht Anstoß daran nehmen, wenn sie bei einem Petrefakt überhaupt nicht vorhanden zu sein scheinen. Dementsprechend erscheinen die 4 Blättchen des Scheinquirls des Petrefakts einnervig. Im übrigen sind letztere 1,5 cm lang und 0,5 cm breit; in Größe und Aussehen stimmen sie mit denen unseres kreuzblätterigen Labkrauts überein. Während ich also die diesbezügliche Angabe von Jacobs mit gutem Gewissen bestätigen kann, steht es anders mit *Galium verum*. Nur mit Vorbehalt kann ich das, was die genannte Platte aufweist, als halben Blattquirl des echten Labkrauts bezeichnen. Bei dieser Art setzt sich ein Scheinquirl aus 8—12 schmalen, stachelspitzigen, einnervigen Blättchen von 2 cm Länge und etwa 1 mm Breite zusammen. Bei unserem Petrefakt gehen nun 4 etwa 2 cm lange und 1 mm breite, einnervige Blättchen von einem Punkt aus. Und da sie sich auf einen Kreisquadranten verteilen, kann man annehmen, daß sie zusammen die nach der einen Seite gewendete Hälfte eines Scheinquirls des echten Labkrautes (also ein Blatt mit seinen Nebenblättern) ausmachen, und daß die andere Hälfte verloren gegangen ist. Das Bild erinnert in der Tat an das, welches das Herbariumsmaterial darbietet, falls man die ge-

nannte Ergänzung vornimmt. Auch das deutliche Hervortreten des Mittelnervs spricht für die vorgenommene Deutung. Ob Jacobs einwandfreies Material vorlag, kann ich nicht angeben.

Ein belättertes Stengelstück, das ich bei Burgbrohl fand, ist troz seiner Unvollständigkeit mit größerer Sicherheit zu bestimmen. Am Knoten sitzen zwar nur 2 Blättchen, aber deren Ansatzstellen stehen nicht genau gegenüber, wie dies bei gegenständigen Blättern der Fall ist, und ein Teil eines dritten Blättchens liegt neben den anderen. Daraus glaube ich folgern zu dürfen, daß eine größere Zahl von solchen einen Quirl oder Scheinquirl bildete, der nur teilweise erhalten ist. Das am besten erhaltene Blättchen ist 4,5 cm lang und oben 0,5 cm, unten nur etwa 1 mm breit; es verbreitert sich von unten nach oben ganz allmählich, erreicht kurz vor dem Ende die größte Breite und verschmälert sich dann rasch; leider fehlt die Spitze; ein Mittelnerv hebt sich kielartig ab; das Blättchen ist ganzrandig. Größe und Aussehen sind ganz die der Blättchen von *Galium Aparine* L., und wie bei dieser Art ist auch beim Petrefakt der Stengel kantig gerieft. Alles dies spricht so sehr für das kletternde Labkraut, daß ich an der Richtigkeit dieser Bestimmung nicht zweifele. Die Pflanze klettert in Gebüsch empor, also muß im Brohltal Buschwerk bestanden haben.

Von *Utrica dioica* L., die ja schon früh beobachtet worden ist, besitzt das Kloster Maria Laach ein ziemlich gut erhaltenes Blatt, während ich ein weniger gutes bei Burgbrohl sammelte. Das erstere war wohl 6 cm lang und 3,5 cm breit, nach oben zu stark verschmälert und schließlich spitz auslaufend, grob gesägt. Im Grund der Blattfläche zweigen sich vom Mittelnerv jederseits 2 Seitennerven an derselben Stelle ab; der äußere tritt unter einem Winkel von etwa 75°, der innere unter einem solchen von etwa 30° aus. Außerdem gehen vom Mittelnerv jederseits noch 2 Seitennerven aus, die den inneren der untersten Seitennerven parallel laufen. Alle Nerven sind ziemlich gerade.

Ein Stück eines sehr großen Blattes, das bei Burgbrohl gefunden worden ist, war nicht leicht zu bestimmen. Leider wurde mir ein zweites Stück von meinen Begleitern entrissen, weil sie der Ansicht waren, solche Funde müßten einer Universitätssammlung einverleibt werden, wo das Petrefakt jetzt wohl unbeachtet liegt. Wäre es in meiner Hand geblieben, dann würde ich ihm vielleicht einiges ansehen, was mein Stück nicht zeigt, und die Bestimmung wäre erleichtert worden. Das Blatt war ein Riesenblatt, dessen Mittelnerv im unteren Teil 5 mm breit und in einem Abstand von 10 cm noch 4 mm breit war. Der Rand erscheint sehr grob und unregelmäßig gezähnt. Die Zähne waren offenbar spitz, und in den Buchten zwischen 2 größeren traten zuweilen kleine, in Dornen endende Zähne auf. Ob auch die größeren mit Dornen versehen waren, ist mit Bestimmtheit nicht festzustellen; es scheint der Fall gewesen zu sein. Die Seitennerven gehen unter Winkeln von etwa 90° aus, zuweilen zwei an einer Stelle. Die gröberen Seitennerven gabeln sich etwa in der Mitte zwischen Mittelnerv und Rand, woraufhin 2 benachbarte Zweige in unregelmäßiger Weise zusammentreten. Zwischen 2 längere Nerven schaltet sich manchmal ein kürzerer ein. Alle Nerven und ihre Queranastomosen bilden ein weitmaschiges Adernetz. Meine Ansichten über dieses Blatt haben sich mehrfach geändert. Nach langem Hinundhersinnen und vielem Vergleichen kam ich zu der Annahme, daß es sich um den unteren Teil eines Blattes von *Onopordon acanthium* L. handelt. Die Blätter der Eselsdistel sind zwar meist noch gröber gebuchtet und stärker dornig; auch stehen die Seitennerven bei den Pflanzen, die ich beobachtete, weniger dicht beisammen und sind mehr nach vorn gerichtet. Aber bei Pflanzen verschiedener Herkunft ist die Nervatur, was Zahl und Richtung der Seitennerven anbelangt, recht verschieden, und dasselbe muß vom Blattrand gesagt werden. Für *Onopordon acanthium* spricht auch der Umstand, daß die Blattfläche auf der umgeschlagenen rechten Seite des Petrefakts unten sich bereits stark verschmälert, während sie auf der

linken Seite noch breit bleibt, was darauf zurückgeführt werden kann, daß das Blatt sich hier breit am Stengel herabzog, eine Erscheinung, die für die Eselsdistel besonders kennzeichnend ist.

In der Sammlung des Klosters Maria Laach findet sich ein von Jacobs gesammeltes Blatt, auf das sich offenbar die Angabe „eine Art *Hypericum*" bezieht, und das von *Hypericum montanum* L. stammt, wie ein Vergleich mit lebendem Material zeigt. Es war wohl gegen 4 cm lang und gegen 1,5 cm breit, also eiförmig; der Rand ist aber so schlecht erhalten, daß eine Bestimmung auf Schwierigkeiten gestoßen wäre, wenn nicht die Nervatur eine sehr eigenartige wäre. Unmittelbar bei Beginn der Blattfläche und etwas höher zweigt sich beiderseits an derselben Stelle ein Seitennerv vom Mittelnerv ab; alle Seitennerven wenden sich sofort stark nach vorn und enden erst im oberen Blatteil; in diesem oberen Teil gehen vom Mittelnerv noch einige kurze Seitennerven unter Winkeln von etwa 60° aus. Die Art wächst jetzt an Bergabhängen auf freien Stellen zwischen Gebüsch.

Einen Blatteil von *Vicia Cracca* L. entdeckte ich auf einem Tuffstück, das das Kloster Maria Laach besitzt. Es handelt sich um 4 annähernd parallel gestellte Teilblättchen, deren untere fast 2 cm lang und 4 mm breit sind, während das oberste merklich kleiner ist. Alle sind ganzrandig, von einem Mittelnerv durchzogen, von dem sich kaum erkennbare Seitennerven abzweigen, und vorn in eine scharfe Spitze ausgezogen.

In Burgbrohl erhielt ich eins der unteren stengelständigen Blätter von *Verbascum nigrum* L. Es war wohl 11 cm lang und 4,5 cm breit, also länglich, am Grund abgestutzt, wahrscheinlich gestielt, am Rande kräftig gekerbt. Die Nerven treten wie bei unsern Wollkräutern recht deutlich heraus und nehmen im wesentlichen denselben Verlauf. Etwa 8 Seitennerven zweigen sich unter Winkeln, die um 45° herum schwanken, vom Mittelnerv ab; sie sind teils ziemlich gerade, teils mehr oder minder gebogen, durch kräftige Queranasto-

mosen verbunden; in der Gegend des Randes bilden sie miteinander unregelmäßige Maschen; zwischen 2 weiter von einander abstehende größere Nerven pflegt sich ein kürzerer, an den Queranastomosen jener endender Nerv einzuschalten; da zudem einzelne Seitennerven sich in der Mitte zwischen Hauptnerv und Blattrand gabeln, macht die ganze Nervatur den Eindruck des Unregelmäßigen.

Von *Verbascum thapsiforme* Schrad. sammelte ich bei Tönnisstein ein Blatt, das eins der unteren stengelständigen war. Es war etwa 11,5 cm lang und 3,5 cm breit, stiellos. Im unteren Drittel verbreitert es sich zunächst sehr allmählich, dann rascher, sodaß der Rand etwas konkav ist; hier ist er schwach gewellt. Dann verbreitert sich das Blatt bis über die Mitte hinaus langsam, um sich ebenso langsam wieder zu verschmälern, schließlich aber rasch an Breite abzunehmen; die Spitze ist verletzt, der Rand ist ebenfalls verletzt; nur im oberen Teil sieht man eine grobe Kerbung. Die Nervatur ist folgende: Vom stark hervortretenden Mittelnerv gehen im unteren Drittel mehrere kurze Adern aus, die den nachfolgenden ungefähr parallel sind; im zweiten Drittel zweigen sich auf einer Seite 4 längere Seitennerven unter Winkeln von etwa 60° ab; die 3 unteren wenden sich in flachem Bogen nach außen und vorn und scheinen sich am verletzten Rand zu vereinigen; der vierte richtet sich wesentlich mehr nach vorn und erreicht den Rand nicht, vereinigt sich vielmehr mit einem kürzeren Seitennerven, der unter der Mitte des oberen Drittels sich vom Hauptnerv abzweigt und an der Vereinigungsstelle eine Fortsetzung nach vorn sendet; im übrigen überzieht die Blattfläche, vor allem auch die Spitze ein unregelmäßiges Maschenwerk, das seinerseits von einem feinen Adernnetz erfüllt wird. Diese Nervatur paßt recht gut zu der meines Herbariummaterials. Da auch Größe, Umriß, Rand und Blattbeschaffenheit des Petrefakts auf ein Stengelblatt von *Verbascum thapsiforme* Schrad. hinweisen, scheint mir die vorgenommene Deutung angebracht zu sein.

Von *Verbascum Lychnitis* L. besitzt das Kloster Maria Laach zwei Petrefakte, deren eines die untere, deren anderes

die obere Hälfte eines Wurzelblattes mit allen Einzelheiten zeigt. Das eine Blatt war wohl 15 cm lang und 4,5 cm breit; es verschmälert sich von der Mitte aus ziemlich gleichmäßig nach beiden Seiten; es war vorn ziemlich spitz, am Rand gröber gekerbt. Vom Mittelnerv zweigen sich jederseits wohl 6 längere und einige kurze Seitennerven ab, die im Bogen nach außen und vorn verlaufen und in einiger Entfernung vom Rand sich vereinigen, ein unregelmäßiges, grobes Maschenwerk bildend, das nach der Mitte zu durch die Queranastomosen und eingeschaltete Zwischennerven vervollständigt wird. Alle Nerven treten stark hervor, sodaß das Blatt den Eindruck des Runzeligen macht. Das scheint mir alles recht gut zu einem Wurzelblatt der weißen Königskerze zu passen.

Mit den bisher aufgezählten Kräutern ist die Fülle dessen, was der Tuff des Brohltals von solchen birgt, noch nicht erschöpft. Der Wald trat nicht überall dicht an den Bach heran, und so konnte sich an ihm, vielleicht auch an einem Weiher, eine Ufer- und Wasservegetation entfalten. Von Uferpflanzen liegen mir Reste von Wasserdost (?), Baldrian und Wolfstrapp (*Lycopus europaeus* L.) vor, und an oder im Wasser wuchsen nach meinen Erfahrungen Riedgräser, Igelkolben und Rohrkolben.

Eupatorium cannabinum L. wird von Jacobs angeführt; mir liegt nur ein Rest vor, den ich mit Vorbehalt für einen solchen des Wasserdosts erkläre. Es handelt sich um eine Platte mit ihrem Abdruck, die durch Fig. 9 wiedergegeben ist und die der Sammlung des Klosters Maria Laach angehört. Sie trägt ein Stengelstück mit Blattresten. Unten befindet sich das, was der Mittelteil eines Blattes des Wasserdosts sein kann; oben sind Teile des nächstfolgenden Blattes. Hier zeigt sich, daß das Blatt kurzgestielt war und sich in mehrere Abschnitte teilte; man sieht deren zwei, nämlich einen Seitenabschnitt und den unteren Teil des Mittelabschnitts. Wenn man das, was man an Platte und Abdruck erkennen kann, zusammenfaßt, erhält man ein Gesamtbild, das dem entspricht, was die Zeichnung von *Eupatorium*

cannabinum in Reichenbachs *Ic. fl. germ.* (XVI t. DCCCXCII) darbietet, falls man den nach hinten geschlagenen Seitenabschnitt wegdenkt. Der Mittelabschnitt (Fig. 9 unten) war etwa 7 cm lang und 1,7 cm breit oder etwas breiter, denn der Rand scheint umgerollt zu sein; unten ist der Abschnitt recht schmal, dann nimmt er allmählich an Breite zu, und zwar auf der einen Seite etwas mehr als auf der anderen; der Rand ist in diesem unteren Teil flach gewellt; im mittleren und oberen Teil ist er etwas nach unten und innen umgeschlagen; trotzdem kann man rechts am Beginn des mittleren Teils sehen, daß wohl Sägezähne vorhanden waren; die Spitze fehlt. Dieser Mittelabschnitt wird von einem Hauptnerven durchzogen, von dem sich einige Seitennerven abzweigen, die im Bogen nach vorn streben; derjenige, der etwas über der Mitte abgeht, tritt im oberen Blatteil mit kurzen, recht verschieden gerichteten Seitennerven in Verbindung. Eine ähnliche Nervatur beobachtete ich am Mittelteil eines Blattes des Wasserdosts aus meinem Herbarium. Der gut erhaltene Seitenteil (Fig. 9 oben) dürfte mit dem stielartigen Teil zusammen 6 cm lang und 1,3 cm breit gewesen sein; im übrigen ist er dem Mittelteil ähnlich. Der Stengel ist ebenso, wie bei meinem Herbariummaterial, fein längsgerillt. Wenn hiernach die Deutung des Petrefakts als Rest von *Eupatorium cannabinum* nicht gerade gewagt genannt werden kann, so muß ich noch darauf hinweisen, daß ich vergeblich versucht habe, den sog. Mittelabschnitt unter der Annahme, daß er ein selbständiges Blatt sei, zu bestimmen.

Von *Valeriana officinalis* L., die schon früh angegeben worden ist, liegt ein größerer Blatteil vor, der dem Kloster Maria Laach gehört. Jeder Kenner unserer Flora wird in ihm sofort die Mittelrippe mit 4 Teilblättchen von *Val. off. var. sambucifolia* Mik. erkennen. Die Mittelrippe ist 2 mm dick. Die Teilblättchen stehen nicht gegenüber und sind sitzend oder kurz gestielt. Das am besten erhaltene Teilblättchen ist 7 cm lang und fast 3 cm breit, also länglich, mit einigen groben, gerundeten Sägezähnen versehen; die beiden

Hälften sind sehr ungleich. Am Grund des Teilblättchens beginnt neben dem Mittelnerv jederseits ein erheblich schwächerer Seitennerv, der mit dem ersteren einen spitzen Winkel bildet und nach vorn strebt; derjenige der breiteren (unteren) Blatthälfte sendet nach unten und außen wohl entwickelte Tertiärnerven; die Seitennerven vereinigen sich in rückläufigem Bogen mit einem kurzen Zweig des nächsten Seitennerven, dessen Hauptzweig sich seinerseits ebenso verhält; im ganzen sind 3 Paare von Seitennerven (die untersten mitgerechnet) vorhanden. So entsteht eine eigenartige Nervatur, die durch wohl sich abhebende Queranastomosen den Eindruck des Weitmaschigen macht.

Von *Lycopus europaeus* L. fand ich bei Burgbrohl ein nicht ganz erhaltenes Blatt. Es war wohl 6 cm lang und 1,7 cm breit, am Rande grob kerbig-gesägt, mit ungewöhnlich ausgezogener, sozusagen ganzrandiger Spitze. Im mittleren Teil des Blattes (dem unteren des Petrefakts) zweigt sich links ein Seitennerv vom Hauptnerv ab, der im Bogen nach außen und vorn läuft und sich mit dem folgenden, kurzen vereinigt; dann folgen noch mehrere, immer kürzer werdende Seitennerven, die alle durch Bogen mit einander verbunden sind.

Bei Tönnisstein sammelte ich ferner den Abdruck eines von den Blattscheiden umhüllten Stengelstücks von *Typha latifolia* L. Der zylindrische Hohlraum hat einen Durchmesser von 1,2 cm und zeigt auf seiner Oberfläche die Nervatur, wie sie die Blattscheiden der genannten Art besitzen, nämlich parallel laufende Adern, von denen einzelne in Abständen von etwa 1,5 mm stärker hervortreten, während dazwischen immer mehrere ganz feine sichtbar sind.

In der Sammlung des Klosters Maria Laach befindet sich ein Stück eines linealen Blattes vom Monokotylencharakter, das etwa 1 cm breit ist und einen stark vortretenden Mittelnerv aufweist. Dies rührt aller Wahrscheinlichkeit nach von *Sparganium ramosum* Huds.

Weiterhin fand ich bei Burgbrohl ein parallelnerviges Petrefakt von flach dreieckigem Querschnitt. Die Dicke des-

selben zeigt, daß es sich nicht um ein Blattstück, sondern um ein Stengelstück handelt, und der dreieckige Querschnitt weist auf die *Cyperaceen*, vor allem auf die *Carex*-Arten hin. Das Petrefakt ist stark 3 mm breit und läßt auf jeder der beiden Schmalflächen 6 gleichmäßig dicke Nerven erkennen. Alle diese Eigentümlichkeiten fand ich bei *Carex Pseudo-Cyperus L.* wieder; ein Vergleich mit einem Stengelstück meines Herbars fiel recht befriedigend aus, während ich bei anderen Carex-Arten und Cyperaceen entweder eine andere Dicke des Stengels, oder eine andere Zahl von Nerven oder einen merklichen Unterschied in der Dicke derselben feststellte; allerdings habe ich nur die bekannteren Arten genau untersucht.

Schließlich sammelte ich bei Tönnisstein ein Stengelstück mit dem unteren Teil eines Blattes vom Aussehen eines Grases. Da auch hier der Stengel einen dreieckigen Querschnitt besitzt, kann keine Graminee vorliegen, sondern eine Cyperacee. Der Stengel ist 2 mm dick und scharf dreikantig (am unteren Ende im Tuff deutlich wahrnehmbar!) ; er weist stärkere und schwächere Nerven auf. Die Blattfläche war wohl 4 mm breit und zeigt folgende Aderung: Zwischen einigen breiteren und deshalb besonders auffallenden Nerven befinden sich zarte in der Weise, daß je nach dem größeren oder geringeren Abstand der breiteren 3 bis 1 zarte eingeschaltet sind. Alle diese Eigentümlichkeiten beobachtete ich bei *Carex acuta* L., weshalb ich nicht Anstand nehme, das Petrefakt für einen Rest der genannten Art zu halten.

Werfen wir nun zuerst die Frage auf, warum denn im Tuff des Brohltals so viele Kräuter mehr oder minder gut erhalten geblieben sind, nicht aber in dem des Kondetals, so ist zu beachten, daß in dem ersten Tal auf der ganzen Strecke von Burgbrohl bis Schweppenburg gesammelt werden kann, im letzten aber nur an einer Stelle von sehr beschränktem Umfang. Es ist durchaus möglich, daß zur Zeit der Entstehung des Bimstuffes im Kondetal ebenfalls Birkenbruch, normaler Wald, Busch, Wiese und Oedland abwechselten.

Es fehlen uns nur die Zeugen für die Wahrheit einer solchen Annahme.

Fragen wir weiter, wann die Bimssteintuffe des Brohltals sich gebildet haben! Da Reste der Eiche unter den mir zur Verfügung stehenden Funden nicht vorhanden sind, und da fraglos nicht Eichen, sondern Birken, Espen und Weiden die wichtigsten Holzgewächse des Tales waren, kann auch hier die Periode des Eichen- und Buchenwaldes nicht als Alter der Tuffe in Frage kommen, sondern nur die Zeit der Grassteppe oder vielleicht der Uebergang von ihr zu der des Eichenwaldes. Und da Pflanzenreste nur auf der Sohle der Tuffmassen gefunden werden, ist hier nur einmal eine Vegetation begraben worden, es hat also nur eine Bimssanderuption hier stattgefunden, allerdings eine gewaltige. Die Bildung der Tuffe ging also in einem ganz bestimmten kurzen Zeitabschnitt vor sich, und dieser folgte wahrscheinlich auf die Zeit der Entstehung des Bimstuffes des Kondetals. Dies scheint mir daraus hervorzugehen, daß die im Brohltal verschüttete Flora der heutigen mehr ähnelt als die spätdiluviale des Kondetals. Wohl spielte auch im Brohltal *Betula pubescens* noch eine gewisse Rolle, waltete aber nicht so vor wie bei Winningen. Und *B. humilis* war nach meiner Erfahrung verschwunden, *Populus hybrida* war selten geworden und durch *P. tremula* ersetzt. Ahorn und Hartriegel, die ich bei Winningen nicht gefunden habe, scheinen im Brohltal nicht selten gewesen zu sein, wenigstens letzterer. Allerdings existierte noch die Preißelbeere, und nicht wie jetzt die Heidelbeere; es gab noch keine Buchen, noch keine Linden, Hainbuchen u. dgl., die jetzt die wichtigsten Florenelemente unseres Waldes sind. Ein Klimaunterschied hat offenbar noch immer bestanden. — Daß die Tuffe des Kondetals und Brohltals nicht ganz gleichalterig sind, dafür spricht auch die Tatsache, daß sie nicht gleich aussehen. Der Tuff des ersteren Tals ist mehr grau, der des letzteren mehr gelbbräunlich gefärbt. Man kann in einer Sammlung, in der beide gemischt durcheinanderliegen, die Tuffstücke beider Oertlichkeiten trennen, ohne die Etiketten zu lesen.

Ob die Zeit der Entstehung der Bimssteintuffe dem Spätdiluvium oder Altalluvium zuzurechnen ist, hängt mit der heikelen Frage zusammen, wo man die Grenze zwischen beiden zu ziehen hat. Da ich diese Frage nicht entscheiden kann, beschränke ich mich auf die angeführte botanische Kennzeichnung des Alters der Tuffe.

Zum Schluß mögen in der folgenden Tabelle die Funde systematisch zusammengestellt werden, damit die Florenbestandteile beider Täler, so weit wir sie jetzt kennen, bequem verglichen werden können. Ein Strich bedeutet Sicherheit des Vorkommens, ein Fragezeichen gelinden Zweifel, zwei Fragezeichen erheblichen Zweifel.

Nr.	Gruppenbezeichnungen und Artnamen.	Kondetal	Brohltal
	I. Gymnospermen.		
1	*Pinus silvestris* L.		—
2	*Abies alba* Mill.		–
	II. Angiospermen.		
	a. Monokotylen.		
3	*Typha latifolia* L.		—
4	*Sparganium ramosum* Huds.		—
5	*Carex spec.* wohl *acuta* L.		—
6	*Carex spec.* wohl *Pseudo-Cyperus* L.		—
	b. Dikotylen.		
	1. Choripetalen.		
7	*Populus hybrida* M. B.	—	?
8	*Populus tremula* L.		—
9	*Populus nigra* L.	—	
10	*Salix viminalis* L.		—
11	*Salix caprea* L.	—	—
12	*Salix cinerea* L.	—	
13	*Salix aurita* L.	—	
14	*Betula verrucosa* Ehrh.	—	—
15	*Betula pubescens* Ehrh.	—	—
16	*Betula pubescens var. parvifolia* C. K. Schneider	—	—
17	*Betula humilis* Schrank.	—	
18	*Erle*		??
19	*Quercus Robur* L,	??	??
20	*Urtica dioica* L.		—
21	*Cotoneaster vulgaris* Lindl.	—	?

Nr.	Gruppenbezeichnungen und Artnamen.	Kondetal	Brohltal
22	*Amelanchier vulgaris* Mönch.	—	?
23	*Rosa spec.* wohl *R. canina* L.		—
24	*Prunus Padus* L.	—	—
25	*Prunus avium* L.	?	?
26	*Anthyllis Vulneraria* L.		—
27	*Vicia Cracca* L.		—
28	*Evonymus europaeus* L.	—	
29	*Acer campestris* L.		—
30	*Rhamnus Frangula* L.	—	
31	*Hypericum montanum* L.		—
32	*Cornus sanguinea* L.		—
	2. *Sympetalen.*		
33	*Vaccinium Vitis Idaea* L.	—	—
34	*Lycopus europaeus* L.		—
35	*Verbascum tapsiforme* Schrad.		—
36	*Verbascum Lychnitis* L.		—
37	*Verbascum nigrum* L.		—
38	*Galium verum* L.		?
39	*Galium Aparine* L.		—
40	*Galium Curciata* Scop.		—
41	*Lonicera Xylosteum* L.	—	
42	*Valeriana officinalis var. sambucifolia* Mik.		—
43	*Eupatorium cannabinum* L.		?
44	*Achillea Millefolium* L.		—
45	*Onopordon acanthium* L.		—

Selbstverständlich ist, daß diese Liste durch neue Funde mehr oder minder stark erweitert werden kann. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß zur Zeit der Entstehung der Tuffe im Kondetal und Brohltal mehr oder minder viele Arten gewachsen sind, von denen wir nie eine Kunde erhalten, da wir nur einzelne Fundstellen auf ihren Gehalt an Florenelementen prüfen können, an anderen Oertlichkeiten aber aller Wahrscheinlichkeit nach andere Arten lebten, von denen uns nichts erhalten geblieben ist. Bei der Erforschung der Lebewesen früherer Erdperioden, und vor allem einer früheren Vegetation, müssen wir uns stets mit Bruchstücken begnügen. Aber die hier vorliegenden Bruchstücke lassen ein anschauliches Bild von dem Aussehen des unteren Kondetals und des Brohltals

in längst vergangenen Zeiten vor unserem geistigen Auge entstehen, sie gestatten uns ferner mancherlei Schlüsse über das Klima jener Zeit, über das Alter der Tuffe und über die Umstände, unter denen ihre Bildung vor sich ging, zu ziehen.

Figurenerklärung.

Fig. 1. *Betula verrucosa* Ehrh. Kondetal, Sammlung Schlickum
Fig. 2. *Betula pubescens* Ehrh. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 3. *Populus hybrida* M. B. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 4. *Populus tremula* L., Schattenblatt, Brohltal, Sammlung Schlickum.
Fig. 5. *Salix Caprea* L. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 6. *Salix cinerea* L. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 7. *Salix aurita* L. Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 8. *Quercus Robur* L. ?? Kondetal, Sammlung Schlickum.
Fig. 9. *Eupatorium cannabinum* L.? Brohltal, Sammlung des Klosters Maria Laach.

Über die Zweiblütigkeit der *Anemone nemorosa* L.

Von

A. Hirth, Darmstadt.

Mit 1 Uebersicht der Formen und Tafel II—IV.

1. Der Blütenstand von *Anemone nemorosa* nach den floristischen Werken.

Die blühenden Sprosse der *A. nemorosa* sind dadurch gekennzeichnet, daß am Ende eines blattlosen Stengels ein Quirl von laubblattartigen Hüllblättern (Hochblätter, Involukrum) in ansehnlicher Entfernung von der Blüte steht. Die Zahl der Hüllblätter wird in den Werken über das mitteleuropäische, insbesondere das deutsche Florengebiet übereinstimmend mit 3 angegeben. Ueber die Zahl der Blüten, die jeder Sproß hervorbringt, lauten die Angaben verschieden. In einem Teil der Florenwerke, überwiegend solchen, die mehr oder weniger das Gesamtgebiet behandeln, heißt es darüber bei der Beschreibung der Art, daß eine Blüte vorhanden sei, so z. B. in Koch, Synopsis Florae germanicae et helveticae 1857, Sturm, Flora von Deutschland 1901, Garcka, Flora von Deutschland 1922. Andere Werke, hauptsächlich solche über Teilgebiete, sagen, die Pflanze sei meist einblütig, oder es seien an Blüten 1—2; 1, selten 2 vorhanden; dahin gehören Prahl, Kritische Flora von Schleswig-Holstein, 1888; Beckhaus, Flora von Westfalen, 1893; Ascherson u. Gräbner, Flora des nordostdeutschen Flachlandes, 1898; Hayek, Flora von Steiermark, 1908; Vollmann, Flora von Bayern, 1914. Nähere Angaben über die Zweiblütigkeit finden sich in keinem dieser Bücher, auch in denen nicht, die den Formen und Mißbildungen der Arten beson-

dere Beachtung schenken. Das führt zu dem Schluß, daß die Zweiblütigkeit bei *A. nemorosa* lediglich als eine durch äußere Einflüsse bedingte vorübergehende Abänderung der Art (Modifikation) angesehen wird, der vom Standpunkt der Systematik aus keine Bedeutung zukommt, sodaß sie als Form oder Spielart (varietas, forma, lusus) nicht besonders aufgeführt und benannt wird.

Eine Veränderlichkeit der *A. nemorosa* in diesem Sinne erscheint an sich nicht ausgeschlossen, da eine solche in dem großen Verwandtschaftskreise dieser Art auch sonst vorkommt. In einer Arbeit von Ulbrich[1]) wird als Merkmal der zur Sektion *Anemonanthea* D. C. der Gattung *Anemone* gehörigen Arten angeführt, daß der Blütenstand meist nur aus einer terminalen Endblüte besteht, bisweilen aber auch Sekundanblüten aus den Achseln der Involukralblätter entwickelt. Zu den zahlreichen Arten der genannten Sektion gehören auch *A. nemorosa* L. und *ranunculoides* L. Bei letzterer Art ist im Gebiete der deutschen Flora die Zweiblütigkeit häufig. Bei dieser Art sitzt in der Achsel des einen der drei Hüllbätter neben dem Stiel der Hauptblüte (Terminalblüte) stets noch die Anlage zu einem Seitensproß[2]). Ist die Pflanze kräftig, so entwickelt sich diese Sproßanlage zu einer zweiten gestielten Blüte (Sekundanblüte), die an Größe der Hauptblüte nicht nachsteht und deren Stiel am Grunde zwei kleinere, einem Abschnitt der Laubblätter ähnliche, gegenständige Vorblättchen trägt. Bei weniger kräftigen Pflanzen bleibt die zweite Blüte, wie auch ihr Stiel an Größe mehr oder weniger hinter der Hauptblüte zurück, auch die Vorblättchen bleiben sehr klein. Bei schwächlichen Pflanzen kommt die zweite Blüte überhaupt nicht zur Entwicklung, ihre Anlage verkümmert zu kleinen, oft nur schuppenförmigen Blattanlagen, aber vorhanden ist

1) Ulbrich: Ueber die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung *Anemone*, in Engl. Bot. Jahrb., Bd. 37, 1906, S. 172—334.

2) Blütendiagramme von Dr. A. W. Eichler, Leipzig 1878, II. Teil, S. 155.

dieser Rest der Blütenanlage stets. Bei A. *ranunculoides* ist hiernach die Anlage einer zweiten Blüte beim Aufbau des Pflanzenkörpers von vornherein berücksichtigt, mithin die Zweiblütigkeit eine der Art innewohnende Eigenschaft; ob diese in die Erscheinung treten kann, ist wohl nur von äußeren Umständen, wie Bodenbeschaffenheit, Belichtung, Feuchtigkeit abhängig. Wenn bei der nahe verwandten *A. nemorosa* gleichartige Verhältnisse obwalteten, müßte auch bei dieser Art die vorbeschriebene Anlage für eine zweite Blüte, wenn auch nur in verkümmertem Zustande, vorhanden sein. Das ist jedoch nicht der Fall. Der Vergleich der beiden Arten führt daher zu dem Schluß, daß die Zweiblütigkeit bei *A. nemorosa* keine im Wesen der Art liegende Eigenschaft, sondern eine Abweichung vom regelrechten Bau der Pflanze ist. Damit steht in Einklang, daß die Zweiblütigkeit, soweit die Literaturangaben eine nähere Beschreibung bringen, stets mit Abweichungen in der Zahl und Anordnung der Hüllblätter verbunden ist, was für *A. ranunculoides* auch nicht zutrifft.

2. Die Zweiblütigkeit von *A. nemorosa* nach der Literatur.

Die Tatsache, daß *A. nemorosa* auch zweiblütige Sprosse hervorbringt, ist schon lange bekannt. Der älteste Fund dieser Art ist wohl der von Hoppe[3]), der 1825 am Untersberg bei Berchtesgaden eine solche Pflanze auffand und sie als eine merkwürdige Veränderung der Art bezeichnet. Er sagt darüber, daß „an der Seite des Ursprungs der Hüllblättchen oder, was eines ist, an der Spitze des Stengels neben dem gewöhnlichen Blütenstiel ein zweiter Stengel entspringt, der wieder eine eigene Blüte trägt und dessen Hüllblättchen ganz der Gestalt der gewöhnlichen entsprechen". Auf diesen Fund nimmt Pritzel (1841) Bezug und bezeichnet die vorbeschriebene Pflanze als forma der Art mit

3) Flora oder Botanische Zeitung (1825), S. 511.

dem Namen *biflora*[4]). Die Frage, ob etwa eine Bildungsabweichung (Monstrosität) vorliege und der Fall in das Gebiet der Teratologie gehöre, wird nicht erörtert. Das ist offenbar auch geraume Zeit später nicht geschehen; denn weder Masters (1886)[5]) noch Penzig (1890)[6]) sagen etwas darüber, obwohl beide Schriftsteller in ihren Werken die bis dahin veröffentlichten Bildungsabweichungen in weitgehendem Maße berücksichtigen. Masters führt (S. 173) nur an, daß bei *A. nemorosa* axillare Prolifikation am Involukrum vorkomme, versieht diese Angabe aber mit einem Fragezeichen. Penzig erwähnt erst in der 2. Auflage seines Werkes (Berlin 1921), daß Migliorato in Italien manchmal zwei getrennte Blüten am Ende eines Stiels beobachtet habe. Zum ersten Male berührt m. W. die erwähnte Frage Jos. Schulz, Marienwerder (1899)[7]), indem er sagt, es möge dahingestellt bleiben, ob die Fälle von Zweiblütigkeit bereits in das Gebiet der Pflanzenmißbildungen hinübergreifen. Er unterscheidet zwei Fälle, je nachdem sich „zwei Blütenstiele aus einem gemeinsamen Deckblatt erheben oder der eine Blütenstiel etwa in der Mitte von einem Hüllblatt zweiten Grades umgeben ist . Ich selbst bin 1906 in einer Aufzählung der von mir beobachteten Mißbildungen[8]) von der Auffassung ausgegangen, daß die Zweiblütigkeit zu den Mißbildungen gehört, und habe den Fall, daß die Hüllblätter sämtlich am Ende des Stengels stehen, als Verwachsung zweier Stengel, und den anderen Fall, daß noch ein besonderer Hüllblattquirl an einem der Blütenstiele vorhanden ist, als seitliche Durchwachsung

4) G. A. Pritzel: *Anemonarum* revisio, in Linnaea, Bd. 15, Jahrg. 1841, S. 561—698.

5) Pflanzen-Teratologie von M. Masters, deutsch von Udo Dammer, Leipzig 1886.

6) Pflanzen-Teratologie von Dr. O. Penzig, 1. Auflage, Genua 1890.

7) Ueber den Formenkreis von *Anemone nemorosa* in der Deutschen Botanischen Monatsschrift 1899, S. 142.

8) Teratologisches, im 36. Jahresbericht der Botanischen Sektion des Westf. Prov.-Vereins f. Wissensch. u. Kunst, Münster (1908).

(laterale Prolifikation) gedeutet. In ähnlicher Weise hat H. Losch (1916) zu der Frage Stellung genommen [9]). Er betrachtet die Zweiblütigkeit ebenfalls als eine Unregelmäßigkeit teratologischer Art und unterscheidet auch die vorgenannten beiden Fälle, und zwar nimmt er Fasciation oder Verwachsung zweier Sprosse an, wenn aus einem vermehrten Hüllblattquirl zwei hüllblattlose Blütenstiele mit ziemlich gleich großen Blüten hervorgehen, und Achselsprosse, wenn der in der Achsel des Haupthüllblattquirls stehende zweite Blütenstiel mit einem besonderen Hüllblattquirl versehen ist. Außerdem bezeichnet er als Zwischenformen solche Fälle, in denen die Zahl der Hüllblätter in den beiden Quirlen von der normalen Dreizahl abweicht; diese Einteilung stützt er auf die Zahl der in den Stengeln der einzelnen Formen festgestellten Gefäßbündel.

Die Annahme, daß es sich bei den Zweiblütern um mehrere, ihrem Wesen nach verschiedene Erscheinungen — Verwachsungen, Verbänderungen, Durchwachsungen, Achselsprosse — handelt, erscheint nicht haltbar. Die Durchprüfung einer großen Anzahl von Zweiblütern ergibt vielmehr zahlreiche Uebergänge zwischen den verschiedenen Formen und führt zu dem Schlusse, daß dem Wesen nach überall dieselbe Erscheinung vorliegt, nämlich eine Verwachsung (Cohäsion) zweier Sprosse, die sich in einer großen Vielgestaltigkeit bei der Ausbildung der Sproßachsen, sowie namentlich bei der Zahl und Anordnung der Hüllblätter äußert, wie es bei Mißbildungen ähnlicher Art auch sonst vorkommt. Hinsichtlich der Sproßachsen sei z. B. an *Taraxacum officinale* und *Plantago lanceolata* erinnert, bei denen die nicht seltene Vereinigung zweier Blütenschäfte bald bis an oder in den Blütenstand ausgedehnt ist, bald nur die Stengel in mehr oder weniger weitgehendem Maße ergriffen hat. Was ferner die Aenderungen in der Blatt-

9) H. Losch: Ueber die Variation der Anzahl der Sepalen und der Hüllblätter b. *Anemone nemorosa*, Berichte der Deutschen Bot. Ges. (1916), Heft 6.

stellung angeht, so haben die Verwachsungen bei allen Arten, deren Blätter gegenständig oder quirlförmig am Stengel angeordnet sind, erhebliche Unregelmäßigkeiten durch Verschiebung oder Unterdrückung einzelner Blätter zur Folge.

Im Nachfolgenden wird an der Hand einer umfangreichen Sammlung durch eingehende Beschreibung der Formen und Untersuchung des innneren Baues der Stengel der Nachweis geführt werden, daß es sich bei der Zweiblütigkeit von *A. nemorosa* um die Verwachsung zweier Sprosse handelt. Eine ausführliche Uebersicht über die bis jetzt beobachteten zahlreichen Formen der Zweiblüter, sowie drei Tafeln mit Abbildungen, die nach Lichtbildern von gepreßten Pflanzen angefertigt sind, sind besonders beigefügt.

3. Das Vorkommen der zweiblütigen *A. nemorosa*.

Nach den Angaben in der Literatur ist die Zweiblütigkeit bei *A. nemorosa* eine sehr seltene Erscheinung. Zweiblüter sind, soweit ich feststellen konnte, aus Westpreußen, Schleswig-Holstein, Bayern und Württemberg angegeben, ich selbst habe solche vereinzelt in der Umgebung von Hamburg und von Münster in Westfalen, in großer Menge in der näheren und weiteren Umgebung von Darmstadt gesammelt. Hiernach ist bei der weiten Verbreitung und der Häufigkeit der Art die Annahme gerechtfertigt, daß Zweiblüter da, wo die Art in Menge wächst, überall zu erwarten sind, allerdings im Verhältnis zu dem massenhaften Vorkommen der Art wohl immer nur in verschwindend geringer Zahl. Daß die Zweiblüter seither so wenig beobachtet worden sind, hat jedenfalls auch darin seinen Grund, daß sie in der Regel nur in üppigen Beständen vorkommen, daselbst aber meist nur schwer zu erkennen sind und daß sich die Sammler auf Zufallsfunde beschränkt haben. Nach meinen Erfahrungen, die mit denen von Jos. Schulz[10]) übereinstimmen, wird, wer Zeit und Mühe bei der Durchforschung reicher Bestände nicht spart, seine Bemühungen auch von Erfolg begleitet sehen.

10) Vgl. Fußnote 7.

Ueber das Vorkommen von Zweiblütern bei Darmstadt sei Folgendes bemerkt: In den ausgedehnten Laubwäldern um Darmstadt ist *A. nemorosa* häufig und an verschiedenen Stellen massenhaft verbreitet. Meist ist es alter Hochwald, dessen Boden sie besiedelt, vorzugsweise Waldstücke mit reinen Eichenbeständen oder Mischwald aus Eichen und Buchen, nicht so häufig reine Buchenbestände. Die massenhaftesten Vorkommen finden sich an solchen Stellen, wo die *Anemonen* den Waldboden allein oder fast allein besiedeln, sodaß dieser im Sommer nach dem Absterben der *Anemonen*sprosse nur von dürrem Laub bedeckt ist. An lichteren Stellen stehen sie in Gesellschaft mit andern Frühlingspflanzen, wie *Ranunenlus Ficaria, Glechoma hederacea, Oxalis Acetosella,* die vielfach auch recht häufig sind; weniger häufig sind als Begleitpflanzen *Pulmonaria officinalis, Corydalis solida, Viola silvatica* vorhanden. An manchen Stellen, namentlich unter Eichen, die mit ihren lichteren Kronen eine ausreichende Belichtung des Waldbodens auch im Sommer ermöglichen, finden sich auch Gräser, namentlich *Poa nemoralis* und *Milium effusum.* Das Gelände ist meist etwas wellig, der Boden ist im allgemeinen ziemlich trocken, es gibt aber auch feuchte, selbst sumpfige Stellen. Auf solchem Gelände bedeckt *A. nemorosa* vielfach in ausgedehnten Beständen den Waldboden, der in der Hauptblütezeit aus einiger Entfernung gesehen, einem weißen Blütenmeer auf grünem Grunde gleicht. Zählungen haben bis 230 blühende Sprosse auf 1 qm Boden ergeben, was einen Anhalt dafür bietet, um wie große Mengen der Pflanze es sich im ganzen handelt. Diese Bestände habe ich in den Jahren 1915—1921 alljährlich möglichst gründlich durchgeprüft, mit dem Ergebnis, daß ich im Ganzen mehr als 1200 Zweiblüter gesammelt habe. Angesichts dieser großen Zahl sei besonders hervorgehoben, daß die zweiblütigen Stücke im Verhältnis zur Gesamtzahl der Pflanzen stets nur ein sehr vereinzeltes Vorkommen bilden, sodaß ein Zweiblüter immer auf viele Tausende blühender Sprosse entfällt. Der Fall, daß mehrere Zweiblüter dicht neben einander gestanden hätten, also aus

dem Samen derselben Pflanze als Ausdruck einer dauernden, ständigen Eigenschaft hervorgegangen sein könnten, wie das bei Abänderungen in der Blattform und in der Färbung der Kelchblätter oft zu beobachten ist, habe ich niemals festgestellt. Im übrigen treten die Zweiblüter von Beginn bis zum Schluß der Blütezeit ungefähr in gleichem Umfange auf, auch sind ihre Standorte ziemlich gleichmäßig über die ganzen *Anemonen*gebiete verteilt; es scheint allerdings, als ob sie sich auf solchen Flächen, die keine weiteren Samenpflanzen aufweisen, also nach der Belaubung der Waldbäume sehr lichtarm sind, häufiger finden, als auf solchen, die noch mit Stauden und Gräsern bestanden sind. Der Feuchtigkeitsgehalt des Waldbodens scheint nicht von Bedeutung zu sein, ebenso wenig die geologische Beschaffenheit. Die *Anemonen*gebiete befinden sich überwiegend auf Rotliegendem und Melaphyr, aber auch auf diluvialem Sande und alluvialen Ablagerungen, ohne daß ein Unterschied im Vorkommen der Zweiblüter zu erkennen wäre.

Auch die durch die Witterung im Frühling bewirkte Beschleunigung oder Hemmung in der Entwicklung der Blütensprosse hat offenbar keinen Einfluß; denn im Frühling 1916 entwickelten sich die Pflanzen nach einem kurzen, milden Winter frühzeitig und allmählich, im Jahre 1917 dagegen nach einem langen harten Winter sehr spät und schnell. Die Zahl der beobachteten Zweiblüter war in beiden Jahren etwa gleich groß. Allerdings wird der entscheidende Einfluß nicht nur im Frühling, wenn die Knospen sich zu Sprossen entwickeln, seine Wirkung ausüben, sondern auch schon im rückliegenden Vorsommer, wenn die Knospen angelegt werden. Aber auch in dieser Hinsicht ist zu bemerken, daß die überstürzte und späte Entwickelung im Frühjahr 1917 auf die Zahl der Zweiblüter im Jahre 1918 keinen ersichtlichen Einfluß gehabt hat. Alllgemein bietet sich hiernach bis jetzt kein Anhalt zu einem Urteil darüber, ob und in welchem Maße die äußeren Lebensbedingungen die Entstehung der Zweiblüter hervorrufen; auch tierische oder pilzliche Einflüsse haben sich nicht feststellen lassen.

4. Beschreibung der Zweiblüter.

a) Der Wurzelstock und die Sprossung.

In der Gestaltung des Wurzelstockes (Rhizom) besteht kein Unterschied zwischen den zweiblütigen und den normalen einblütigen Pflanzen, er ist im lockerenWaldboden wagerecht gelagert und einfach oder bei älteren und kräftigen Pflanzen ästig. Verästelte Wurzelstöcke und demgemäß Pflanzen mit mehreren blütentragenden Sprossen sind häufig. Wurzelstöcke mit mehr als einem zweiblütigen Sproß habe ich aber niemals beobachtet; dagegen sind Fälle nicht selten, daß außer einem zweiblütigen Sproß noch ein gewöhnlicher einblütiger oder deren mehrere vorkommen. Damit steht in Einklang, daß eingetopfte Zweiblüter in den folgenden Jahren niemals wieder zweiblütige, sondern stets nur einblütige Sprosse hervorgebracht haben. Diese Tatsachen sind ein Beweis dafür, daß die Zweiblütigkeit nicht eine ständige Eigenschaft ist, sondern einen besonderen Fall darstellt, der in das Gebiet der Abänderungen oder der Bildungsabweichungen gehören kann.

Die Vegetationspunkte an der Spitze des Wurzelstocks und der Aeste sind mit Schuppenblättern umgeben, sie bilden im Frühjahr je einen endständigen Blütensproß aus. Aus der Achsel des obersten Schuppenblattes entwickelt sich der Fortsetzungssproß, der mit einem zur Blütezeit oft noch unentwickelten Laubblatt beginnt, im übrigen nur Schuppenblätter trägt und sich im Anschluß an die Blütezeit, also im Frühjahr und Vorsommer, ausbildet; im nächsten Frühjahr treibt er dann einen endständigen Blütensproß aus.

Bisweilen steht in der Achsel des vorletzten Schuppenblattes ein zweiter Fortsetzungssproß [11]), sodaß sich zwei Blütensprosse dicht neben einander entwickeln. Solche Fälle habe ich nicht selten beobachtet. Entweder sind dann die beiden Sprosse gleich kräftig, oder der eine ist viel schwächer als der andere und trägt einen kleineren Hüllblattquirl sowie eine bedeutend kleinere Blüte. Nach Vorstehendem besteht

11) Vgl. Ulbrich, a. a. O., S. 193.

tatsächlich die Möglichkeit, daß eine Verwachsung von 2 Sprossen entstehen kann; ganz abgesehen von der weiteren Möglichkeit, daß in den Achseln der Schuppenblätter ruhende Knospen vorhanden sind, die unter dem Einfluß unbekannter Ursachen zur Entwicklung gelangen und sich mit der Anlage des endständigen Sprosses vereinigen.

b) Die Sprossachse und der Blütenspross im allgemeinen.

Die Sproßachse der normalen Pflanze gliedert sich in den blattlosen, rundlichen, mit einem Quirl von Hüllblättern abschließenden Stengel und den aus diesem Quirl entspringenden, ebenfalls blattlosen Blütenstiel. Nur sehr selten findet sich ein Hüllblatt, und zwar von gewöhnlicher Größe unterhalb des Quirls am Stengel, häufiger ein solches von viel kleineren Abmessungen oberhalb des Quirls am Blütenstiel. Derartige Verschiebungen von Hüllblättern nach unten oder oben werden den Bildungsabweichungen zugerechnet.

Bei den Zweiblütern ist der Stengel ebenfalls blattlos und in der Regel rundlich; nicht gerade selten finden sich aber auch verbreiterte Stengel mit ± elliptischem oder bandförmigen Querschnitt. In solchen Fällen tritt an der einen oder an beiden Breitseiten des Stengels oft eine ± tiefe Längsfurche auf, wie solche bei Verwachsungen von Sproßachsen auch sonst nicht selten sind. Besonders sei bemerkt, daß rundliche und verbreiterte Stengel bei im übrigen — namentlich hinsichtlich des inneren Stengelbaues, sowie der Zahl und Anordnung der Hüllblätter — vollkommen gleichen Verhältnissen vorkommen (Uebersicht Nr. 3, 6, 11, 16, 21, 32, 36, 52). Daß die Verbreiterung, wie bei Verbänderungen, nach oben hin zunimmt, so daß die Querschnitte immer größer werden, kommt niemals vor, die Ränder der verbreiterten Stengel sind stets parallel, die Stengel haben überall einen gleich großen Querschnitt.

Die Gabelung der Achse in zwei rundliche Blütenstiele mit je einer Blüte findet in den weitaus meisten Fällen aus dem Knoten eines Hüllblattquirls statt, seltener aus der

Achsel eines unterhalb des Quirls stehenden einzelnen Hüllblattes (Abb. 9, 14, 17, 19), noch seltener oberhalb des Quirls (Abb. 20). Die Blütenstiele sind meist ungleich stark und vielfach, wie auch die Abbildungen erkennen lassen, ungleich lang, die Blüten sind in der Mehrzahl der Fälle ungleich groß. Der stärkere Blütenstiel trägt in der Regel die größere Blüte, er ist überwiegend hüllblattlos; wenn jedoch, wie erwähnt, die Gabelung der Achse an dem Knoten eines einzelnen Hüllblattes erfolgt, ist er mit einem normalen Hüllblattquirl versehen. Der schwächere Blütenstiel endet in der Regel mit einer kleineren Blüte und ist sehr häufig mit Hüllblättern versehen. Diese sind stets viel kleiner als diejenigen des Quirls am Stengelende, höchstens etwa halb so groß, aber ihnen im allgemeinen gleich gestaltet. Diese Größenunterschiede der Hüllblätter bleiben stets, also auch dann bestehen, wenn die beiden Blüten gleich groß oder in der Größe nur unerheblich verschieden sind.

Die Ansatzstellen für die kleinen Hüllblätter finden sich an der ganzen Länge des Blütenstiels, meist etwa in der Mitte, nicht selten aber sind sie bis an den Grund des Stieles in der Quirlröhre herunter oder bis unmittelbar an die Kelchblätter hinauf geschoben. Ihre Zahl schwankt zwischen 1 und 4. Wenn nur ein Hüllblatt am Blütenstiel vorhanden ist, ist dieser an der Ansatzstelle meist mehr oder weniger stark gebogen oder umgeknickt (Abb. 2, 5, 11). Zwei Hüllblätter am Blütenstiel sind in der Regel in gleicher Höhe und fast immer gegenständig angeordnet (Abb. 3, 6, 9, 14); nur sehr selten stehen sie an verschiedenen Stellen des Blütenstieles (Abb. 7), dieser ist dann zweimal gebogen oder geknickt. Wenn 3 oder 4 Hüllblätter am Blütenstiel stehen, bilden sie einen Quirl in der der Pflanze allgemein eigentümlichen Form. Die Ursache der Unterschiede in Größe und Stärke bei den beiden Blütenstielen und Blüten sind darin zu suchen, daß entweder die beiden Sprosse ihrer Anlage nach von vornherein verschieden kräftig waren oder daß die Vorgänge bei der Verwachsung der beiden Sproß-

achsen den einen Sproß ungünstiger beeinflußt haben als den andern.

Sehr selten kommt es vor, daß auch die beiden Blütenstiele mit einander verwachsen sind. Die Vereinigung erstreckt sich entweder auf ihre ganze Länge (Abb. 20), sodaß nur die Blüten frei sind, oder die beiden Stiele trennen sich etwa in der Mitte ihrer Länge an einer Stelle, an der der eine von ihnen ein Hüllblatt trägt. Der verwachsene Teil der Blütenstiele ist meist verbreitert und zum Teil auch gefurcht. Die Zahl und Verteilung der Hüllblätter ist von der Verzweigung der Blütenstiele unabhängig, die beobachteten Stücke gehören in dieser Beziehung zu verschiedenen Formen (Uebersicht Nr. 3, 8, 10).

Der innere Bau des Stengels und der verwachsenen Blütenstiele wird weiter unten erörtert werden.

c) Die Hüllblätter.

Die einblütigen Sprosse haben, wie bereits erwähnt, in der Regel einen dreigliedrigen Hüllblattquirl. Die Hüllblätter sind den Laubblättern gleichgestaltet und mit einem Stiel versehen, der etwa halb so lang ist, wie die Spreite. Der Stiel ist flach und an den Rändern ± geflügelt. Die Flügel verbreitern sich nach dem Blattgrunde zu, sodaß die einander zugekehrten Flügelränder benachbarter Blätter sich berühren oder über einander greifen und so eine kurze Röhre bilden, aus der sich der Blütenstiel erhebt. Nicht selten findet man zu Schuppen verkümmerte Hüllblätter, wobei es sich wohl meist um Frostschäden handelt.

Die Dreizahl im Hüllblattquirl ist ziemlich beständig; ab und zu ist jedoch eine Verminderung oder eine Vermehrung um ein Hüllblatt zu beobachten, sodaß 2 oder 4 Hüllblätter vorhanden sind. Aeußerst selten kommt eine Vermehrung bis zu 5 und 6 Hüllblättern vor. Alle diese Fälle werden den Bildungsabweichungen zugerechnet und als Meiophyllie oder Polyphyllie bezeichnet [12]). 2 Hüllblätter

12) S. Masters, a. a. O., S. 453 u. 404.

sind in der Regel gegenständig angeordnet, 4 Hüllblätter bilden meist einen einheitlichen Quirl von 2×2 gegenständigen Blättern; bisweilen gehört jedoch das 4. Blatt nicht zum Quirl, sondern entspringt entweder aus der Quirlröhre wie der Blütenstiel, den es mit den geflügelten Rändern des Stielgrundes umfaßt, oder es steht außerhalb des Quirls.

Im Gegensatz zu den einblütigen Pflanzen herrscht bei den Zweiblütern in Bezug auf die Zahl der Hüllblätter, ihre Verteilung und Anordnung, sowie ihre Größe eine außerordentliche Vielgestaltigkeit, die ihre Erklärung in dem Wesen der Zweiblütigkeit als Verwachsung zweier Sprosse findet. Wie auch sonst an Pflanzen mit gegenständigen oder quirligen Blättern ruft die Verwachsung erhebliche Störungen in der Entwicklung der Blattanlagen hervor, die vielfach verschoben, in der Entwicklung gehemmt oder ganz unterdrückt werden. Alle diese Erscheinungen treten auch hier auf und stellen einen Beweis dafür dar, daß tatsächlich eine Verwachsung zweier Sprosse vorliegt.

Was die Zahl der Hüllblätter betrifft, so ist es sehr bemerkenswert, daß sich unter der großen Zahl der beobachteten Zweiblüter nicht ein einziger befindet, der nur 3 Hüllblätter hätte. Diese Zahl wird vielmehr stets überschritten. Sehr häufig sind 6 Hüllblätter, noch etwas häufiger 5 Stück. Im weiteren ist eine Vermehrung bis zu 7 und 8 Stück, sowie eine Verminderung auf 4 Stück festgestellt worden. Ueber die Häufigkeit der einzelnen Fälle gibt die Uebersicht genaue Auskunft. Die Gesamtzahl bewegt sich sonach innerhalb der Grenzen von 4 bis 8; da sie bei den einblütigen Pflanzen, von vereinzelten Ausnahmen abgesehen, zwischen 2 und 4 schwankt, ist sie also gerade doppelt so groß, wie bei jenen einschließlich der öfters vorkommenden Schwankungen. Die Gründe, die zu einer Vermehrung der Hüllblätter auf 7 und 8 Stück führen, sind wie bei den entsprechenden Erscheinungen der Einblüter in den Standortsverhältnissen, namentlich in dem Grad der Belichtung und der Wärme zu suchen.

Hinsichtlich der Verteilung der Hüllblätter an der Sproßachse sind folgende 3 Gruppen von Formen zu unterscheiden:

a) sämtliche Hüllblätter stehen am Ende des Stengels, wo dieser sich in die beiden Blütenstiele gabelt (Abb. 1, 10, 15),

b) ein Teil der Hüllblätter bildet einen Quirl am Stengelende, der Rest sitzt am schwächeren Blütenstiel (Abb. 5, 6, 8 usw.),

c) an der Gabelungsstelle des Stengels sitzt ein einzelnes Hüllblatt, jeder der beiden Blütenstiele trägt einen Quirl von Hüllblättern (Abb. 9, 17).

Diese Gruppen kommen bei fast jeder Gesamtzahl vor; die Einzelheiten sind in der Uebersicht ausführlich erörtert. Bemerkenswert ist, daß unterhalb der Gabelungsstelle, d. h. an der ungeteilten Sproßachse, niemals Blätter beobachtet worden sind; andererseits ist die Gabelungsstelle selbst niemals blattlos. Nicht selten ist in den Quirlen die Stellung einzelner Hüllblätter im Verhältnis zu den benachbarten oder zu den Blütenstielen undeutlich, was darauf zurückzuführen ist, daß der erblichen Anlage nach zwei Hüllblattquirle vorhanden waren, die zur gewöhnlichen Entwicklung strebten, aber unter dem Einfluß der Stengelverwachsung in größerem oder geringerem Maße daran gehindert worden sind.

Beim Vorhandensein von 6 und mehr Hüllblättern an der Gabelungsstelle befinden sich daselbst häufig zwei Quirle neben einander (Uebersicht Nr. 21, 39, 52); noch häufiger ist nur 1 Quirl ausgebildet, mitunter auch nur 1 oder 2 Paare gegenständiger Blätter, während die übrigen Hüllblätter einzeln oder auch gegenständig innerhalb oder außerhalb des Quirls angesetzt sind, wie es in ähnlicher Weise auch bei einblütigen Sprossen im Falle der Vermehrung der Hüllblätter über 3 hinaus vorkommt. Die zahlreichen Einzelfälle dieser Art sind in der Uebersicht erörtert. Dazu sei noch bemerkt, daß sich bei weiterer Durchprüfung großer

*Anemonen*bestände zweifellos noch zahlreiche weitere Abänderungen, insbesondere beim Vorhandensein von 6 und mehr Hüllblättern, finden werden.

Diejenigen Hüllblätter, die innerhalb der Quirlröhre neben einem der beiden Blütenstiele entspringen oder zwischen beiden stehen, bleiben, jedenfalls infolge von Wachstumshemmungen, an Größe hinter denen des Quirls zurück, oft sind sie, wie die am schwächeren Blütenstiel stehenden Blätter, kaum halb so groß, wie die Quirlblätter (Abb. 4). Machen sich die Wachstumshemmungen besonders stark geltend, so tritt die völlige Unterdrückung einzelner Blattanlagen und dadurch die Verminderung der Hüllblätter auf 5 und 4 ein.

d) Die Blüten.

Beide Blüten sind regelrecht entwickelt. Bemerkenswert ist die bereits erwähnte Verschiedenheit in der Größe. Der Grad dieser Verschiedenheit ist sehr schwankend (vgl. Abb.); oft ist die eine Blüte mehr als die Hälfte kleiner, als die andere (Abb. 6), oft sind die Unterschiede ganz unbedeutend. Die kleinere Blüte entwickelt sich meist beträchtlich später, als die größere; wenn die letztere schon voll aufgeblüht ist, befindet sich die erstere oft noch im Knospenzustande (Abb. 17). Namentlich zu Beginn und in der ersten Hälfte der Blütezeit sind diese Unterschiede oft recht auffallend.

Die Zahl der Kelchblätter unterliegt, wie bei den einblütigen Pflanzen, beträchtlichen Schwankungen. Dies gilt auch von den beiden Blüten an einer und derselben Pflanze. Von 200 Zweiblütern hatten beide Blüten nur bei 63 Stück = 31,5 v. H. gleich viel — 5,6 oder 7—9 Kelchblätter, bei den übrigen Pflanzen war die Zahl ungleich, und zwar hatte die größere Blüte in 112 Fällen = 56 v. H., die kleinere in 25 Fällen = 12,5 v. H. die größere Kelchblattziffer. Die Zahl der Kelchblätter schwankt im wesentlichen zwischen

5 und 7, vereinzelt treten nur 4 oder 8—9 Stück auf. Bei obigen 200 Pflanzen hatte

die größere Blüte	4—5	6	7—9 Kelchblätter
in	24	102	74 Fällen,
die kleinere Blüte			
in	90	80	30 Fällen.

Aus diesen Zahlen ergibt sich für die größere Blüte eine Durchschnittszahl von 6,2, für die kleinere von 5,7 Kelchblättern.

Die Samen der Zweiblüter sind nach dem Ergebnis von Kulturversuchen keimfähig. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, daß eine erbliche Anlage zur Entstehung der Zweiblütigkeit vorhanden ist, die dann unter gewissen Voraussetzungen zur Entwickelung kommen kann, beobachtet habe ich indes die Erblichkeit nicht.

e) Der innere Bau des Stengels.

Bei der normalen *A. nemorosa* weist der innere Bau des Stengels in kreisförmiger Anordnung eine in gewissen Grenzen schwankende Anzahl von Gefäßbündeln auf; die Mehrzahl davon ist vollständig, d. h. in einen Holz- und einen Siebteil ausgebildet, eine geringere Anzahl ist nur unvollständig entwickelt, oft besitzen diese nur wenige Holzgefäße oder sie sind überhaupt nur durch Gefäßmeristem angedeutet. Um ein zuverlässiges Urteil über den inneren Stengelbau zu gewinnen, ist eine größere Anzahl von Pflanzen untersucht worden. Diese Untersuchung hat mein Freund, Herr K ö h l e r in Cassel, ausgeführt, dem ich für seine Bemühung auch an dieser Stelle herzlichen Dank sage.

Von einblütigen Sprossen sind je 10 Stück mit starkem, mittlerem und schwachem Stengel geprüft worden. Die Querschnitte sind, wie auch bei allen später zu erwähnenden Untersuchungen, den Stengeln etwa 1 cm unterhalb des Hüllblattquirls entnommen worden. Für jeden Stengel ist nachstehend die Zahl der vollständigen + der Zahl der unvollständigen Gefäßbündel angegeben.

An Gefäßbündeln besaßen:

a) 10 starke Stengel: 5+5, 5+5, 6+6, 7+2, 7+5 7+5, 7+5, 7+5, 9+3, 9+6 zus. 69+47 = 116, mithin im Durchschnitt 11,6 Stück.

b) 10 mittlere Stengel: 5+5, 5+5, 5+5, 5+8, 6+5, 6+5, 6+5, 6+6, 8+6, 8+6 zus. 60+56 = 116, mithin im Durchschnitt 11,6 Stück.

c) 10 schwache Stengel: 5+5, 5+5, 5+5, 5+6, 5+6, 5+7, 6+3, 6+5, 6+6, 7+4 zus. 55+52 = 107, mithin im Durchschnitt 10,7 Stück.

Daraus ergibt sich ein Gesamtdurchschnitt von (11,6+ 11,6+10,7) $^1/_3$ = 11,3 Gefäßbündeln für die normale Pflanze; die untersuchten Pflanzen stammen von einem Standort, an dem auch Zweiblüter beobachtet worden sind.

Von Zweiblütern sind im ganzen 4 Reihen von je 10 Stück der verschiedenen Formen untersucht worden; die im Nachfolgenden mit einem Stern bezeichneten Zahlen stammen von Stengeln mit elliptischem, ± gefurchtem Querschnitt.

An Gefäßbündeln besaßen:

a) 10 Zweiblüter mit 5 Hüllblättern am Stengelende (Nr. 5 der Übersicht): 6+6, 7+5, 7+5, 7+6, 7+7, 8+4, 8+5, 9+5, 10+8, 10+10 zus. 79+61 = 140, mithin im Durchschnitt 14 Stück.

b) 10 Zweiblüter mit 6 Hüllblättern am Stengelende (Nr. 21 der Übersicht): 6+6×, 7+3×, 7+5, 8+1×, 8=4×, 9+2, 9+3×, 9+6, 10+5, 13+3 zus. 86+38 = 124, mithin im Durchschnitt 12,4 Stück.

c) 10 Zweiblüter, an denen ein oder beide Blütenstiele Hüllblätter tragen, und zwar

α) Zugehörige zu der sehr häufigen Nr. 16 der Uebersicht: 5+4, 7+7, 7+7×, 7+12, 8+4, 8+6, 8+7, 8+8, 9+7, 12+2 zus. 79+64 = 143, mithin im Durchschnitt 14,3 Stück.

β) Zugehörige zu verschiedenen anderen Formen: 6+8, 7+4, 7+6, 7+7, 8+1, 8+8, 8+8, 9+4, 9+5, 10+6 zus. 79+57 = 136, mithin im Durchschnitt 13,6 Stück.

Der Gesamtdurchschnitt berechnet sich hiernach bei den Zweiblütern auf (14,0+12,4+14,3+13,6) $^1/_4$ = 13,6 Stück.

Als Ergebnis der Untersuchung ist festzustellen, daß die Zahl der Gefäßbündel bei den Zweiblütern im Durchschnitt um 13,6—11,3 = 2,3 Stück = 20,3 v. H. größer ist als bei den Einblütern. Diese Tatsache bildet einen Beweis dafür, daß die Zweiblütigkeit nicht eine Abänderung oder Modifikation, sondern eine Abweichung von der regelmäßigen Ausbildung darstellt.

Zu derselben Schlußfolgerung führt der Vergleich mit *A. ranunculoides*. Von dieser Art sind je 10 einblütige und zweiblütige Stengel untersucht worden. Die Zahl der Gefäßbündel betrug:

a) bei den Einblütern: 7+3, 7+3, 8+6, 8+7, 9+7, 10+1, 10+2, 10+2, 10+4, 10+5 zus. 89+40 = 129, mithin im Durchschnitt 12,9 Stück.

b) bei den Zweiblütern: 5+5, 5+5, 6+6, 8+5, 8+6, 8+7, 8+8, 9+4, 9+4, 10+1 zus. 76+51 = 127, mithin im Durchschnitt 12,7 Stück.

Der Unterschied beträgt sonach nur 0,2 Stück = 1,5 v. H., ist daher ganz bedeutungslos. Hinsichtlich des Stengelbaues ist es somit ohne Belang, ob die Pflanze eine oder zwei Blüten hervorbringt. Im Gegensatz dazu weist bei *A. nemorosa* der innere Bau des Stengels einen so erheblichen Unterschied zwischen Einblütern und Zweiblütern auf, daß die Zweiblütigkeit als Bildungsabweichung angesprochen werden muß.

Im weiteren sind mehrere Fälle, in denen sich die Vereinigung der Sproßachsen über die Hüllblattquirle hinaus in den Bereich der Blütenstiele erstreckt, einer Untersuch-

ung unterzogen worden. Die Querschnitte wurden den Achsen etwa 1 cm oberhalb der Hüllblattquirle entnommen. In einem Falle umgab die gemeinsame Rinde zwei getrennte Gefäßbündelkreise von 7+2 und 6+3 Gefäßbündeln; dagegen wies der Querschnitt des Stengels 1 cm unterhalb des Hüllblattquirls, wie bei allen Zweiblütern einen einheitlichen Gefäßbündelkreis auf, der 8+5 Gefäßbündel hatte. Es handelt sich in diesem Falle offenbar um eine Verwachsung der Blütenstiele, die unabhängig von der der Stengel ist. In weiteren vier Fällen ergab die Untersuchung der vereinigten Blütenstiele das Vorhandensein eines einheitlichen Gefäßbündelkreises von 11+11, 13+4, 13+3 und 15+3 Gefäßbündeln; in diesen Fällen ist anzunehmen, daß sich die Verwachsung der Stengel über den Bereich der Hüllblattquirle hinaus bis in die Blütenstiele fortgesetzt hat.

Im allgemeinen ist als Ergebnis der Stengeluntersuchung noch hervorzuheben, daß der innere Bau der Stengel sämtlicher Zweiblüter im Grundsatz demjenigen der Einblüter entspricht und trotz der verschiedenartigen äußeren Gestaltung des Stengels — rundlich oder verbreitert — sowie trotz der Mannigfaltigkeit in der Anordnung der Hüllblätter überall derselbe ist, woraus zu schließen ist, daß die Zweiblütigkeit trotz der äußerlichen Verschiedenheiten von einheitlichem Wesen ist.

Die Verwachsungen von zwei Sproßachsen zerfallen im allgemeinen in zwei Gruppen [13]), je nachdem zwei gesonderte Gefäßbündelkreise von einer gemeinsamen Rinde umgeben werden oder ein einheitlicher Gefäßbündelkreis, der im Grundsatz den von der Art befolgten Gesetzen entspricht, vorhanden ist. Es ist bemerkenswert, daß sämtliche Zweiblüter der letzteren Gruppe angehören. Bei dieser Ausbildung des Stengels kommt noch in Frage, ob die Zweiblüter nicht zu den Verbänderungen (Fasciationen) zu rechnen sind. Nach Nestler liegt solcher Fall vor, wenn der

13) Vgl. auch Nestler: Untersuchungen über Fasciationen, in Oesterr. Bot. Zeitschr. 44 (1894), S. 343 u. f.

ursprünglich einfache Vegetationspunkt einer Sproßachse sich durch fortgesetzte Teilungen vorherrschend in einer Richtung zu einer Vegetationslinie umgebildet hat. Eine Feststellung, ob dies für die Zweiblüter von *A. nemorosa* zutrifft, ist sehr erschwert, da es — abgesehen von Zufallsfunden — kaum möglich ist, in der Entwicklung begriffene Stengel von Zweiblütern zu erlangen, da sie sich von denen der Einblüter äußerlich meist nicht unterscheiden. Nach den seitherigen Beobachtungen ist eine Verbänderung im Sinne *Nestlers* nicht wahrscheinlich, da die diesen Mißbildungen meist eigentümliche, nach oben zunehmende Verbreiterung des Stengels bei mehr als 1200 Zweiblütern niemals festgestellt worden ist.

Im allgemeinen sei noch hinzugefügt, daß die Zweiblütigkeit auch als Gabelung einer Sproßachse aufgefaßt werden kann. Indes sprechen meines Erachtens die in den vorstehenden Ausführungen erörterten Einzelheiten im Vergleich zu sonst beobachteten ähnlichen Erscheinungen dafür, daß es sich um die Vereinigung zweier Sproßanlagen handelt.

5. Schlussbemerkung.

Nach den vorstehenden Ausführungen ist die Zweiblütigkeit bei *A. nemorosa* eine Abweichung von der normalen Art, und zwar eine Verwachsung zweier Blütensprosse. Die Art ist demnach in den floristischen Werken als einblütig zu bezeichnen, während die Zweiblüter als *forma monstrosa* aufzuführen sind.

Zum Schluß sei bemerkt, daß ähnliche Verhältnisse wie bei *A. nemorosa* auch bei *A. silvestris* L. und *A. trifolia* L. vorzuliegen scheinen. Von der ersteren Art habe ich in der weiteren Umgebung von Darmstadt 4 zweiblütige Stücke gefunden, die in Bezug auf die Zahl und Anordnung der Hüllblätter den Nr. 16, 21, 46 und 54 der Uebersicht entsprechen. Von *A. trifolia* hat L. Groß-Nürnberg [14]) bei

14) *Anemone trifolia* L. f. *biflora* v. L. Groß (Nürnberg), i. Allg. Bot. Zeitschr. (1900), S. 177.

Bozen 2 zweiblütige Pflanzen gesammelt, die nach seiner Beschreibung zu Nr. 6 der Uebersicht gehören. Beide Fälle sind auch von Penzig[15]) aufgeführt. Bei gründlicher Durchforschung von umfangreichen Beständen dieser Arten sind mit Wahrscheinlichkeit ähnliche Ergebnisse zu erwarten, wie sie im Vorstehenden von *A. nemorosa* geschildert sind.

Uebersicht über die Formen *Anemone nemorosa* L. m. *biflora* Pritzel.

Vorbemerkungen.

1. Die Zahl der Hüllblätter und deren Verteilung an den Achsen ist mit einer Gleichung nach der Formel a = b + c + d bezeichnet, wobei bedeutet: a = die Gesamtzahl der Hüllblätter, b = die Zahl der Hüllblätter am Ende des Stengels oder an der Stelle, wo er sich gabelt, c = die Zahl der Hüllblätter am schwächeren Blütenstiel, d = die Zahl der Hüllblätter am stärkeren Blütenstiel.

Ferner bedeutet 2×1 zwei Hüllblätter an demselben Blütenstiel in verschiedener Höhe.

2. Die bei den einzelnen Formen angegebene Stückzahl stellt die Zahl der eingesammelten Stücke bei einer Gesamtzahl von 1200 dar und gibt somit einen Ueberblick über die Häufigkeit der Form.

3. Abkürzungen: A = Achsel, Blst. = Blütenstiel, gegenst. = gegenständig, Hb. = Hüllblatt, Q. = Quirl, R. = Röhre, Qr. = Quirlröhre, schw. = schwächere, Stg. = Stengel, Stge. = Stengelende, St. = Stück, st. = stärkere.

I. Insgesamt 4 Hb. 23 St. = 1,91 v. H.

1. 4=4+0+0. 15 St.

1. A. Am Stge. ein Q. von 3 gleich großen H., aus dessen R. beide Blst. Der schw. Blst. trägt aus der Qr. ein weiteres, etwas kleineres Hb. 9 St. Abb. 1. Vereinzelt Verwachsung der Blst. Abb. 20.

---

15) Pflanzen-Teratologie von Dr. O. Penzig, 2. Aufl., Berlin (1921).

2. B. Am Stge. ein Q von 2×2 gegenst. Hb., aus dessen R. beide Blst. 6 St.

3. *2. 4=3+1+0.* 6 St. Abb. 2. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der schw. trägt in seinem Verlaufe — meist etwa in der Mitte — ein weiteres kleines Hb. und ist an dessen Ansatzstelle geknickt. Vereinzelt Verwachsung der Blst., auch Verbreiterung des Stg.

4. *3. 4=2+2+0. 2 St.* Abb. 3. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst. Der schw. trägt über der Mitte wieder 2, aber kleinere gegenst. Hb.

II. Insgesamt 5 Hb. 538 St = 44,25 v. H.

1. *5=5+0+0.*

5. A. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst., der eine davon ist aus der Qr. mit 2, der andere mit 1 etwas kleineren Hb. versehen. 2 St.

B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst.

6. a) Der schw. Blst. hat aus der Qr. 2 weitere, kleinere, meist gegenst. Hb. Verbreiterung u. Furchung des Stg. mehrfach. 116 St. Abb. 4.

7. b) Jedem der beiden Blst. ist aus der Qr. ein weiteres, kleineres Hb. zugeordnet. 4 St.

8. C. Am Stge. ein Q. von 4 Hb., aus dessen R. beide Blst., der schw. ist aus der Qr. mit einem weiteren, kleineren Hb. versehen. Verwachsung der beiden Blst. 1. St.

9. D. Am Stge. ein Q. von 4 Hb., aus dessen R. der st. Blst. außerhalb des Q. ein weiteres Hb., aus dessen A. der schw. Blst. 2 St.

10. E. Am Stge. ein einheitlicher Q. von 5 gleich großen Hb., aus dessen R. beide Blst. Stg. zum Teil verbreitert. Vereinzelt Verwachsung der beiden Blst. 7 St.

11. F. Am Stge. ein 3-gliedriger und ein 2-gliedriger Q. in gleicher Höhe neben einander, aus deren R. je 1 Blst. Stg. zum Teil verbreitert und gefurcht. 18 St.

2. 5=4+1+0. 38 St. Der schw. Blst. an der Ansatzstelle des allein stehenden Hb. geknickt oder bogig gekrümmt.

A. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst.

12. a) Der schw. Blst. hat aus der Qr. 1 weiteres Hb. und trägt etwa in der Mitte, seltener nahe dem Grunde oder dem Kelche noch ein kleines Hb. 30 St.

13. b) Der st. Blst. hat aus dem Grunde, der schw. etwa in der Mitte ein weiteres, kleines Hb. 5 St. Abb. 5.

14. B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der st. Blst. Außerhalb des Q. in gleicher Höhe ein weiteres, ebenso großes Hb., aus dessen A. der schw. Blst. mit einem kleinen Hb. meist etwa in der Mitte. 2 St.

15. C. Am Stge. 2 Q. von je 2 Hb., aus deren R. je 1 Blst., der schw. etwa in der Mitte mit einem kleinen Hb. 1 St.

16. *3. 5=3+2+0.* 340 St. Abb. 6. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der schw. trägt 2 kleine Hb., die fast immer gegenst., selten rechtwinklig zu einander angeordnet sind und meist etwa in der Mitte des Blst. stehen, nicht selten aber auch bis an den Kelch oder die Qr. verschoben sind. In Fällen letzterer Art Uebergänge zu Nr. 6. Stg. selten verbreitert. Weitaus häufigste Form. Vgl. Bemerkung zu Nr. 31.

17. *4. 5 = 3+2×1+0.* 4 St. Abb. 7. Von voriger Form dadurch unterschieden, daß die beiden Hb. des schw. Blst. nicht in gleicher Höhe, sondern von einander entfernt stehen. Der schw. Blst. ist zweimal geknickt.

18. *5. 5=2+3+0.* 2 St. Abb. 8. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst., der schw. etwa in der Mitte mit einem 3-gliedrigen Q. kleiner Hb.

19. *6. 5=1+3+1.* 1 St. Gabelung des Stg. aus der A. eines einzelnen Hb. Der schw. Blst. hat oberhalb der Mitte einen 3-gliedrigen Q. kleiner Hb., der st. ein einzelnes großes Hb., an dessen Ansatzstelle er geknickt ist.

20. *7. 5=1+2+2.* 3 St. Abb. 9. Gabelung des Stg. wie vor. Der schw. Blst. hat 2 kleinere, der st. 2 größere gegenst. Hb.

III. Insgesamt 6 Hb. 515 St. = 42,91 v. H.

1. 6=6+0+0. 145 St.

21. A. Am Stge. zwei 3-gliedrige Q. dicht neben einander, aus deren R. beide Blst. Solche Hb., die mit ihrem Blattgrunde zwischen den Blst. stehen, sind oft etwas kleiner als die andern. Größenunterschiede der Blüten meist gering oder gar nicht vorhanden. Stg. bei dieser Form am öftesten verbreitert und gefurcht. 86 St. Abb. 10.

22. B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der st. Blst. Daneben in gleicher Höhe ein weiteres ebenso großes Hb., aus dessen A. der schw. Blst., der aus dem Grunde mit 2 etwas kleineren Hb. versehen ist. 6 St.

23. C. Am Stge. ein Q. von 4 Hb., aus dessen R. der eine Blst., der aus dem Grunde ein kleineres Hb. trägt. Neben dem Q. ein weiteres Hb., aus dessen A. der zweite Blst. 1 St.
D. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst.

24. a) Der eine Blst. ist aus der Qr. heraus mit 1, der andere mit 2 etwas kleineren Hb. versehen. 45 St.

25. b) Der eine Blst. trägt aus der Qr. heraus wieder einen 3-gliedrigen Q. 1 St.

26. E. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst., deren jeder aus der R. wieder 2 gegenst. Hb. trägt. 6 St.

2. 6=5+1+0. 25 St. Der schw. Blst. ist an der Ansatzstelle des allein stehenden Hb. geknickt oder bogig gekrümmt.

A. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der schw. trägt meist etwa in der Mitte ein einzelnes kleineres Hb.

27. a) Jedem Blst. ist aus der Qr. heraus ein weiteres, kleineres Hb. zugeordnet. 19 St. Abb. 11.

28. b) Der schw. Blst. trägt aus der Qr. heraus 2 etwas kleinere Hb. 1 St.

29. B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der st. Blst. Neben dem Q. in gleicher Höhe ein weiteres, ebenso großes Hb., aus dessen A. der schw. Blst., der aus der A. heraus und etwa in der Mitte je 1 kleineres Hb. hat. 3 St.

30. C. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst. Der st. trägt aus dem Grunde 2 gegenst. Hb., der schw. 1 und ein weiteres etwa in der Mitte. 2 St.

3. 6=4+2+0. 244 St.

31. A. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der st. hat aus der Qr. ein etwas kleineres Hb., der schw. etwa in der Mitte 2 kleine gegenst. Hb. Kommt das innerhalb der Qr. angesetzte Hb. nicht zur Entwicklung, so ergibt sich die ebenfalls häufige Form Nr. 16. 144 St. Abb. 12.

32. B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der st. Blst. Neben dem Q. in gleicher Höhe ein weiteres, ebenso großes Hb., aus dessen A. der schw. Blst., der — meist etwa in der Mitte — 2 kleine gegenst. Hb. hat. Stg. mitunter etwas verbreitert. 94 St.

33. C. Am Stge. ein Q. von 2×2 Hb., aus dessen R. beide Blst., der schw. trägt etwa in der Mitte 2 kleine, gegenst. Hb. 3 St.

34. D. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst. Der st. hat aus der Qr. heraus, der schw. in der Mitte 2 kleinere gegenst. Hb. 3 St.

35. *4. 6=4+2×1+0.* Wie Nr. 31, jedoch sind die beiden Hb. des schw. Blst. nicht gegenst., sondern in verschiedener Höhe angesetzt und der Blst. zweimal geknickt. 1 St.

36. *5. 6=3+3+0.* Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der schw. trägt meist etwa in der Mitte einen Q. von 3 kleinen Hb Stg. mitunter verbreitert. 60 St. Abb. 13.

37. *6. 6=1+2+3.* Gabelung des Stg. aus der A. eines allein stehenden, größeren Hb., der schw. Blst. trägt meist über der Mitte 2 kleine,

gegenst. Hb., der st. meist unterhalb der Mitte einen 3-gliedrigen Q. größerer Hb. 39 St. Abb. 14.

38. *7. 6=1+3+2.* W. v. mit dem Unterschied, daß der schw. Blst. einen 3-gliedrigen Q. kleiner Hb., der st. 2 gegenst. größere Hb. trägt. 1 St.

IV. Insgesamt 7 Hb. 79 St. = 6,58 v. H.

1. 7—7+0+0. 8 St.

39. A. Am Stge. 2 Q. von je 3 Hb. in gleicher Höhe aus der A. eines weiteren Hb., das mit den stark verbreiterten und geflügelten Rändern des Blattgrundes den St. umgibt. 1 St.

40. B. Am Stge. ein 3-gliedriger und ein 4-gliedriger Q. in gleicher Höhe neben einander. 2 St. Abb. 15.

41. C. Am Stge. ein 3-gliedriger Q., aus dessen R. der st. Blst. Daneben ein 4. Hb., aus dessen A. der schw. Blst., der aus dem Grunde wieder mit einem 3-gliedrigen Q. umgeben ist. 1 St.
D. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst.

42. a) jeder Blst. trägt aus der Qr. 2 gegenst. Hb. 2 St.

43. b) der st. Blst. ist aus der Qr. mit 1 Hb., der schw. mit einem 3-gliedrigen Q. versehen. 1 St.

44. E. Am Stge. ein Q. von 5 Hb., aus dessen R. beide Blst., deren einer aus dem Grunde von 2 weiteren Hb. umgeben ist. 1 St.

45. *2. 7=6+1+0.* 1 St. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R beide Blst. Der schw. trägt aus dem Grunde und über der Mitte je 1 Hb., der st. aus dem Grunde 2 gegenst. Hb.
3. 7=4+3+0. 41 St.

46. A. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der st. Blst. Daneben in gleicher Höhe ein einzelnes, gleich großes Hb., aus dessenA. der schw. Blst., der in seinem Verlaufe, meist über der Mitte, einen Q. von 3 kleinen Hb. trägt. 20 St.

47. B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen A. beide Blst. Dem einen von ihnen zugeordnet oder zwischen beiden steht ein weiteres, kleines Hb., der schw. Blst. trägt meist über der Mitte einen Q. von 3 kleinen Hb. 18 St. Abb. 16.

48. C. Am Stge. 2 gegenst. Hb., aus deren R. beide Blst. Der schw. trägt über der Mitte einen Q. von 3 kleinen Hb., der st. ist aus dem Grunde mit 2 gegenst. Hb. versehen. 3 St.

49. *4. 7=3+4+0.* 17 St. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der schw. trägt meist über der Mitte einen Q. von 4 kleinen Hb.

50. 5. *7=3+1+3.* 1 St. An der Gabelungsstelle der Sproßachse ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der schw. Blst., der über der Mitte ein kleines Hb.

trägt. Neben dem Q. setzt sich die Sproßachse weiter fort und trägt ihrerseits wieder einen Q. von 3 Hb., die ebenso groß sind, wie die des andern Q.

51. *6. 7=1+3+3.* 11 St. Abb. 17. An der Gabelungsstelle der Sproßachse ein einzelnes Hb. Jeder der Teilsprossen trägt einen Q. von 3 Hb., von denen der eine meist kleiner ist als der andere.

V. Insgesamt 8 Hb. 45 St. = 3,75 v. H.

1. 8=8+0+0. 2 St.

52. A. Am Stge. 2 Q. von je 4 Hb. dicht neben einander, aus der R. jedes Q. ein Blst. Stg. verbreitert. 1 St.

53. B. Am Stge. ein 3-gliedriger Q., aus dessen R. beide Blst. Der eine hat aus der Qr. 1 Hb., der andere einen 4-gliedrigen Q. kleiner Hb. 1 St.

2. 8=4+4+0. 36 St.

54. A. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. der st. Blst. Daneben in gleicher Höhe ein weiteres Hb., aus dessen A. der schw. Blst., der meist über der Mitte einen Q. von 4 kleinen Hb. trägt. 16 St. Abb. 18.

55. B. Am Stge. ein Q. von 3 Hb., aus dessen R. beide Blst. Der schw. hat über der Mitte einen 4-gliedrigen Q., der st. aus der Qr. ein einzelnes Hb. 20 St.

56. *3. 8=1+4+3.* 7 St. Abb. 19. An der Gabelungsstelle ein einzelnes Hb., der schw. Teilsproß trägt einen Q. von 4 kleineren, der st. einen solchen von 3 größeren Hb.

Die dörflichen Siedlungen der Provinz Westfalen.

Von

Dr. **W. Schäfer**, Wanne.

Einleitung.

In der vorliegenden Arbeit sollen die dörflichen Siedlungen der Provinz Westfalen behandelt werden. Wir haben uns also nur mit den Siedlungen und zwar mit den dörflichen Siedlungen zu beschäftigen, nicht mit der Besiedlung. Die Momente der Besiedlung sollen nur in soweit herangezogen werden, wie sie für die dörflichen Siedlungen von Belang sind.

„Siedlungen sind sinnlich wahrnehmbare Erscheinungen, die ebenso zum Landschaftsbilde gehören wie Wälder, Steppen und die Formen der Erdoberfläche“ [1]).

Der Besiedlungsverlauf ist in zwei Faktoren begründet, einmal in der Geschichte des Landes, zum weitaus größten Teil jedoch in geopraphischen Bedingungen. Wenn hier dementsprechend auch ein kurzer Ueberblick über den historischen Werdegang der dörflichen Siedlungen gegeben wird, so soll dieser doch nur dazu dienen, die gegenwärtigen Verhältnisse zu klären. Sonst berücksichtigt die Arbeit nur die geographischen Momente, wie sie in Zahl, räumlicher Verteilung, Lage, Form, Größe usw. zum Ausdruck kommen.

Als Grenzen des Untersuchungsgebietes sind die Verwaltungsgrenzen der Provinz genommen. Der Mangel, der

1) Schlüter, Geographische Abende. Berlin 1919. S. 18.

in einer derartigen Begrenzung für eine geographische Arbeit liegt, wird durch die Vorteile aufgehoben, da nur so die statistischen Unterlagen, so wie sie sind, benutzt werden können. Andererseits steht die sonst außerordentlich große Mehrarbeit in keinem Verhältnis zu den Vorteilen. Für die statistischen Unterlagen konnte nicht immer das neueste Material benutzt werden [1]). Da aber im Gesamtbilde der dörflichen Siedlungen in einem begrenzten Zeitraum keine wesentlichen Aenderungen, mit Ausnahme des Industriegebiets, eintreten, so ergeben sich hieraus keine falschen Schlüsse, zumal es sich bei einem so großen Gebiete, wie die Provinz Westfalen, nur um eine Uebersichtsuntersuchung handeln kann.

Die dörflichen Siedlungen wurden nach den Meßtischblättern und auf Grund von Untersuchungen an Ort und Stelle bestimmt. Als Dörfer wurden alle Siedlungen angesprochen, die sich als solche durch ihre geschlossene Bauart zu erkennen geben. Nach Wagner [2]) sind es stets gesellig auftretende, in ihrem Wachstum beschränkte Wohnplätze. Auch Ratzels [3]) Definition des Dorfes trifft hierauf zu, nach der das Dorf eine kleine Ansammlung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden ist, dessen Entstehung meist auf die Vereinigung einer größeren Zahl hofartiger Wohnstätten zurückzuführen ist. Der Unterschied zwischen den großen häuserreichen Dörfern und den kleinen häuserarmen Städten liegt nach Ratzel [4]) darin, daß in ersteren mit der Bewohnerzahl auch die Häuserzahl wächst, während bei letzteren das Bevölkerungswachstum umso unabhängiger von der Häuserzahl ist, je ausgesprochener der städtische Charakter.

---

1) Das statistische Material war schon vor dem Kriege gesammelt.

2) Wagner, Lehrbuch der Geographie. 7. Auflage. Hannover und Leipzig 1903. S. 780.

3) Ratzel, Anthropogeographie. II. Teil. 2. Auflage. Stuttgart 1912. S. 271.

4) Ebenda. S. 273.

Das Landschaftsbild.

Die Provinz Westfalen läßt sich geographisch in vier Teile zerlegen, das südliche Gebirgsdreieck, die westfälische Tieflandsbucht, das Weserbergland und die Paderborner Hochfläche.

Das südliche Gebirgsdreieck breitet sich in der Hauptsache zwischen Ruhr und Sieg aus und umfaßt die Kreise südlich der Ruhr und Möhne. Es ist ein Teil des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges und besteht im wesentlichen aus mitteldevonischen Schiefern. Das rheinisch-westfälische Schiefergebirge ist aufzufassen als ein mächtiges Gebirge, das sich in der Karbonzeit durch einen von Südosten wirkenden Druck aufgefaltet hat. Seine Falten streichen in der Hauptsache von Westsüdwest nach Ostnordost. Nach der Permzeit wurde dieses Gebirge zu einem Rumpfgebirge eingeebnet. Ueber dieser Fastebene lagerten sich dann mächtige Schichtgesteine, deren Reste noch in den vorhandenen Buntsandsteinschollen erhalten sind. Zwischen Trias und dem mittleren Tertiär hat dann eine zweite Einebnung stattgefunden. Erst nachher setzten jene Kräfte ein, welche aus dem Hügellande die jetzige Gestalt herausmodellierten. Die eigentliche Gipfelfläche ist das Rothaargebirge, das einen hydrographischen Mittelpunkt darstellt und daher stark zerschnitten ist. Nur in einzelnen Teilen (Ederkopf-Plattform, Winterberg-Plattform) sind noch die greisenhaften Formen des Rumpfes erhalten. Hier haben wir die am schwersten zugänglichen und einsamsten, mit weiten Wäldern bedeckten Teile des ganzen Schiefergebirges. Im Kahlen-Astenberge erhebt sich das Schiefergebirge noch einmal bis 840 m Höhe. Ruhr, Lenne, Sieg, Lahn und Eder strahlen von hier nach allen Seiten aus. Erst einige hundert Meter tiefer liegt die weniger zerschnittene Rumpffläche, in der die Flüsse aber auch wieder enge Täler eingegraben haben. Da im Siegerlande und im nördlichen Teile des Gebietes Gesteine auftreten, die nach Art und Widerstandsfähigkeit sehr verschieden sind, so findet sich hier, da gleichzeitig auch reicher

Niederschlag vorhanden ist, eine ungewöhnlich reiche Zertalung. Einförmiger ist der Nordosten, die Umgebung von Brilon. Hier hat sich in einer Höhe von 450 m infolge der anstehenden, durchlässigen Kalke eine Rumpfebene erhalten.

Die vielgestaltige Oberflächenform und die dadurch bedingte schwere Zugänglichkeit, die oft noch durch dichten Wald vermehrt wird, die reiche Flußbildung und das im Siegerlande in zahlreichen Gängen vorkommende Eisen-, Blei-, Zinkerz usw. geben die Hauptrichtlinien für die Besiedlung.

Der Rumpf des Schiefergebirges taucht nach Norden unter jüngere Ablagerungen, die, obwohl innerlich vielfach zerrissen, äußerlich eine wenig bewegte, nur von scharf eingeschnittenen Tälern unterbrochene Fläche bilden, die Münstersche Bucht, die in dieser Arbeit in den Kreisen Bielefeld und Halle durch die Wasserscheide des Teutoburger Waldes und im Kreise Paderborn durch die Lippe begrenzt wird. Kreideschichten überdecken den Rumpf, der aus produktiver Steinkohle besteht. Die Kohlenflöze liegen in mehreren dem Gebirgsrande parallel streichenden Mulden, die nach Norden von einer immer mächtigeren Kreideschicht überdeckt werden. Diese Lagerung der Flöze ist für die Industriesiedlungen von Bedeutung, die mit dem Fortschreiten des Bergbaues von der Ruhr nach Norden auch immer weiter nach Norden schreiten.

In einzelnen Tafelbergen ragt im westlichen Teile des Beckens die Kreide über ihre Umgebung, in den Baumbergen bei Koesfeld bis über 180 m ansteigend. Im östlichen Teile ist das Gestein durchlässiger und daher die ganze Gegend wasserarm, so daß im Sommer teilweise auch die tiefeingeschnittenen Bäche versiegen. Zwei Flüsse, Lippe und Ems, durchziehen in auseinanderstrebender Richtung im trägen Laufe das Becken.

Die Bodennutzung ist nach der Bodenzusammensetzung verschieden. Wo die Verwitterungsdecke dünn ist, wie südlich der Lippe, ist das Land vorwiegend waldarm und dient dem Ackerbau. Zwischen Lippe und Ems herrschen große

Weideflächen vor, die am Nordrande von einer Wald- und Oedlandzone abgelöst werden. Zwischen Bentheim, Ochtrup und Ottenstein breitet sich ein Toneisensteingebiet aus. Der Senon bei Beckum liefert einen geschätzten Zement, während die Quarzite des Senons an der Lippe als Beschüttungsmaterial dienen. Wo das Münstersche Becken an die Mittelgebirge stößt, wird es von einem im Turon der Kreide auftretenden Solquellenzug begleitet. Nicht mehr zum Münsterschen Becken, sondern zum Weserbergland gehört der nördliche Teil des Münsterlandes, der in der vorliegenden Arbeit aber dazugerechnet ist. Hier werden in den Schafbergen bei Ibbenbüren Kohlen abgebaut, und aus dem Kohlensandstein gewinnt man gute Mühlsteine.

Das Münstersche Becken ist von dem norddeutschen Tieflande durch einen Gebirgswall, der sich aus den Gesteinen des Jura und der Kreide aufbaut, getrennt. Durch Verwitterung und Flußerosion ist dieser Wall in einzelne Stücke zerlegt worden, die die Niederungen als bewaldete Höhen überragen, das Wesergebirge, dessen Juraschichten an der Porta Weftfalika von der Weser durchbrochen werden, und das Wiehengebirge. Der gesamte Nordosten Westfalens ist reich an Brüchen, dadurch wird der geologische Aufbau des Landes sehr verwickelt und damit auch die morphologische Oberflächengestaltung. Eisenbahnen und Flüsse werden häufig von ihrem geraden Verlaufe abgedrängt und zu Umwegen gezwungen. Die entstehenden Tallücken wurden für die Siedlungen von besonderer Bedeutung, da sich hier die Zugänge zu den bewohnten Gebieten öffneten. Vielfach lagern in diesem Gebirgswalle wertvolle Mineralien. Oestlich und westlich der Porta findet sich Eisenerz, der braune Jura der Porta liefert gute Bausteine und einige Schichten des weißen Jura werden in großem Maßstabe als Zement benutzt.

In dem welligen Gelände zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge, der Ravensberger Mulde, wechseln fruchtbare Felder, halbgute Wiesen und kleine Wälder miteinander ab. Die glückliche Verbindung von lohnendem Ackerbau

und blühender Industrie schaffte hier eine wohlhabende Bevölkerung, was auch äußerlich in Dorfreichtum und Dorfgröße zum Ausdruck kommt.

Vom Regierungsbezirk Minden gehört der nördlichste Teil zur norddeutschen Tiefebene. Diluvial- und Alluvialmassen überlagern hier die älteren Schichten. Fruchtbar zu beiden Seiten der Weser und am Gebirgsrande, ist der übrige Teil vielfach von Wald, Heide und Moorfläche eingenommen. Der Bahnbau hat erst in jüngster Zeit diese Gebiete etwas erschlossen.

Den südlichen Teil des Regierungsbezirks Minden nimmt die Paderborner Hochfläche ein, die vom Eggegebirge von Norden nach Süden durchzogen wird. Dieses Gebirge bildet die Fortsetzung des Teutoburger Waldes und stimmt mit ihm auch nach Entstehung und Zusammensetzung überein. Nach Westen dacht es sich allmählich zur Münsterschen Bucht ab, während seine Ausläufer nach Osten eine Hügellandschaft erzeugen mit ertragreichen Tälern und bewaldeten Höhen. Der Boden ist arm an Mineralschätzen. Der Verkehr wird durch die vielen Bergzüge sehr erschwert und ist im allgemeinen an die Flüsse gebunden.

Der nördliche Teil des Regierungsbezirks Minden, nördlich der Wasserscheide des Teutoburger Waldes, ist als „Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes", der südliche Teil, der die Kreise Warburg, Höxter, Büren und den südlich der Lippe gelegenen Teil des Kreises Paderborn umfaßt, als „Paderborner Hochfläche" zusammengefaßt.

Klimatisch steht Westfalen noch unter maritimen Einfluß. In der Ebene sind die Verhältnisse dem Hackbau günstig, so daß der Getreidebau große Flächen einnimmt. Der warme Herbst gestattet vielfach eine zweite Ernte und eine Ausdehnung der Landarbeiten bis tief in den Winter. Im gebirgigen Teil können für die Landwirtschaft, der niederigen Temperatur wegen, im allgemeinen nur Gebiete in Frage kommen, die unter 600 m Seehöhe bleiben.

Die Regenverteilung ist, wegen der vielgestaltigen Oberflächenform, eine äußerst mannigfaltige. Das Maximum des

Niederschlages liegt an der Stelle, wo die Wupper aus Westfalen in das Rheinland übertritt, mit 1350 mm bei 420 m Seehöhe. Die den regenreichen Westwinden ausgesetzten Seiten der Gebirgszüge haben im Durchschnitt über 1000 mm Niederschlag, während der Niederschlag im Regenschatten oft auf die Hälfte sinkt. Eng damit zusammen hängt die Größe der Bewölkung der Luv- und Leeseite, was für die Sonneneinstrahlung von größter Bedeutung ist. Hieraus ergibt sich auch eine Verschiedenheit in landwirtschaftlicher Beziehung. Die höheren Lagen mit ihrem feuchten und rauhen Klima eignen sich nicht für den Ackerbau, außer für Hafer. Dagegen ist die große Feuchtigkeit für Wiesen günstig. In noch ungünstigeren Lagen herrscht der Wald vor. Weit günstiger liegen die Verhältnisse für die im Lee der Gebirge liegenden Täler.

Weniger von Bedeutung ist das Klima für die Industrie, obgleich auch sie sich nicht ganz den natürlichen Bedingungen entziehen kann. Die Industrie braucht Kohlen und Wasser. Kohlen können herbeigeschafft werden, fehlen aber größere Flüsse, dann ist auch sie auf atmosphärische Niederschläge angewiesen. Es werden in diesem Falle regenreiche Gegenden gegenüber regenarmen bevorzugt. Von Bedeutung ist der Regenreichtum des Sauerlandes für die Kleineisenindustrie geworden, da er in Verbindung mit den guten Gefällverhältnissen die Ausnutzung der Wasserkraft erheblich fördert.

Gang der Besiedlung

Literatur: Arnold, Ansiedlungen und Wanderungen der deutschen Stämme. Marburg 1875.

Cramer, Westfälische Ortsnamen im Rahmen der Siedlungsgeschichte. „Westfalen", Mitteilungen des Vereins für Altertumskunde. Münster 1914.

Derselbe, Ortsnamen im westfälischen Münsterlande. Heimatblätter für das Industriegebiet 1921.

Eckert, v., Wanderungen und Siedlungen germ. Stämme. Berlin 1901.
Heinzerling, Die Siedlungen des Kreises Siegen. Siegen 1920.
Jellinghaus, Die westfälischen Ortsnamen nach ihren Grundwörtern. Kiel und Leipzig 1896.
Kluge, Sippensiedlungen und Sippennamen, Vierteljahrschr. f. Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 1908.
Kleinpaul, Die Ortsnamen im Deutschen. Sammlung Göschen.
Langewische, Germanische Siedlungen im nordwestlichen Deutschland. Jahresbericht des Realgymnasiums. Bünde 1909/10.
Lappe, Die Rechtsgeschichte der wüsten Mark. Münster 1916.
Meitzen, Siedlungen und Agrarwesen der West- und Ostgermanen. Berlin 1890.
Peters, Die Siedlungen und Bevölkerungsverhältnisse des Kreises Recklinghausen. Diss. Marburg 1913.
Rübel, Burgen und Befestigungen im Sachsenlande. Westdeutsche Zeitschrift für Geschichte und Kunst. Jahrg. XXI.
Derselbe, Die Franken, ihr Eroberungs- und Siedlungssystem im deutschen Volkslande. Bielefeld und Leipzig 1904.
Tibus, Beiträge zur Namenkunde westfälischer Orte. Münster 1890.

Die ältesten sicheren Nachrichten, die wir über Westfalen haben, stammen von Caesar und Tacitus. Sie berichten, daß die Bewohner nicht in Städten angesiedelt waren, sondern in kleinen Gruppen- oder Einzelsiedlungen. Wann die erste Ansiedlung vor sich ging, bleibt unbekannt. Keine historische Quelle gibt uns Auskunft, was vor den Germanen war. Daher begann man von der Mitte des vorigen Jahrhunderts an die Ortsnamen für die historische Forschung dienstbar zu machen. Im Dienste der Siedlungsgeschichte ist die Ortsnamenforschung oft fraglicher Natur. Die Namensform stammt möglicherweise aus der fraglichen Periode, nicht aber die Siedlung. Die ersten Flurnamen sind oft auf spätere Ortsnamen übertragen. Manche Namensformen waren auch durch mehrere Perioden im Gebrauch. Die Periodenverteilung hat daher nur allgemeine Gültigkeit, sie gilt nicht für jeden einzelnen Ort. Man muß sich darauf

beschränken das relative Alter der einzelnen Namensklassen untereinander festzustellen.

Ich übernehme die Zuteilung der einzelnen Orte auf die verschiedenen Perioden, wie ich sie in der einschlägigen Literatur vorgefunden habe. Nur wo geographische Momente der Zuteilung zu einer bestimmten Periode entgegen zu stehen schienen, bin ich hiervon abgewichen. Das Ergebnis der sprachlichen Forschung muß durch Betrachtung der topographischen Verteilung geprüft werden.

Erste Forderung für Siedlungen ist immer offenes Land mit fließendem Wasser, frei von Wald und Sumpf. Dann sind in der Regel innerhalb eines Gebietes die Dörfer, die am weitesten in die Täler vorgedrungen oder die auf ärmeren Boden oder sonst wie ungünstig, besonders zum Wasser liegen, auch später entstanden. Nicht alle Dörfer ließen sich so unterbringen. Von den 1 640 Dörfern der Provinz 1 452.

Die dörflichen Siedlungen sind ihrer Entstehung nach in vier Perioden eingeteilt. Die älteste, die Urzeit, reicht etwa bis 400 n. Chr., die zweite, die Zeit des Ausbaues, von 400—800 n. Chr., die dritte, die Periode der großen Rodungen, von 800—1400. Mit 1400 können wir die Gründungen von Siedlungen im allgemeinen als abgeschlossen betrachten. Die Neugründungen nach 1400 sind in der vierten Periode zusammengefaßt. In einem Gebiete von der Größe der Provinz Westfalen mit seinen in den verschiedenen Teilen verschieden günstigen Siedlungsbedingungen, werden die Perioden nicht zeitig genau zusammenfallen. Für die Besiedlung günstige Landesteile werden im allgemeinen auch früher besiedelt sein als z. B. Gebiete mit schlechtem Boden, ungünstiger Bewässerung, dichtem Wald oder weniger zugänglichen Gebirgen. Die Grenzen der einzelnen Perioden werden sich daher auch vielfach überschneiden.

Der Neolithiker muß schon seinen Einzug gehalten haben, bevor der Wald seine größte Ausdehnung erreichte. Mit seinen unzureichenden Hilfsmitteln wäre er nicht imstande gewesen, den Urwald zurückzudrängen. Bis zur Völkerwanderung blieben die ursprünglich besiedelten Teile

ohne größeren Zuwachs, nur die Dichtigkeit der Niederlassungen stieg. Für die erste Besiedlung ist also nicht so sehr die Fruchtbarkeit maßgebend gewesen als die Waldlosigkeit [1]).

Die ersten geschichtlichen Bewohner in unserem Gebiete waren die Kelten. Sie wurden von den Germanen verdrängt, die sicherlich die vorgefundenen Niederlassungen benutzten. Die Ortsnamen der ältesten Siedlungsperiode sind vielfach zusammengesetzt oder endigen auf affa, aha, lar, mar, loh, horst usw. Dieser ältesten Schicht gehören von den 1 452 eingereihten Dörfern 184 oder 12,7 % an.

Die Verteilung der Siedlungen dieser Periode im Gebiet der Provinz Westfalen ist sehr verschieden. In der Münsterschen Bucht gehören ihr 62 Dörfer an. Sie liegen im westlichen Teile als lockerer Kranz um die Baumberge und in einem Zuge, der von Horst an der Emscher über den Recklinghauser Rücken nach Ahsen an der Lippe und mit einem Abzweig nach Haltern und von dort mit großen Abständen nach Münster geht. Im östlichen Teile des Beckens verläuft eine Dorfreihe in dieser Periode von Münster zur Lippe bei Lippstadt. Verhältnismäßig dicht war in jener Zeit schon die Besiedlung der Abhänge des Haarstranges zur Lippe hin zwischen Dortmund und Geseke. Alle diese Siedlungen liegen auf Böden, die aus den Verwitterungsprodukten der Kreide gebildet, waldarm, aber günstig für den Ackerbau sind.

Im südlichen Gebirgsdreieck sind die Siedlungen der ersten Periode verhältnismäßig dicht im Ruhrtal bis Neheim und im Möhnetal. Auffallend ist, daß weiter südlich die Täler der Hauptflüsse vielfach gemieden und die Nebenflüsse bevorzugt werden. So sind die Siedlungen dieser Schicht zahlreich an den Nebenflüssen der oberen Ruhr, Lenne, Eder, Sieg und Lahn, und hier wieder am häufigsten in den Tälern des Rothaargebirges

1) Hausrath, Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. 1911. S. 94.

und um Siegen. Im Ruhr- und Möhnetal liegen die Siedlungen auf den fruchtbaren, waldarmen Alluvialböden, während im Siegerland wohl weniger die Güte des Bodens, als der Erzreichtum zu der frühen Besiedlung angelockt haben mag. Die frühe Besiedlung der Täler des Rothaargebirges wird dagegen wohl so zu erklären sein, daß die Gründer dieser Niederlassungen aus ihren ursprünglichen Gebieten verdrängt worden sind und sich hier mit den spärlichen waldfreien Stellen, wie sie diese Täler bieten, der guten Schutzlage wegen zufrieden gaben. Im südlichen Gebirgsdreieck gehören im ganzen 84 Siedlungen der ersten Periode an.

Besonders dicht ist das Netz dieser alten Siedlungen nördlich des Teutoburger Waldes, wo sie auf einer Fläche von verhältnismäßig geringer Ausdehnung mit 23 Niederlassungen vertreten sind. In der Hauptsache liegen sie hier auf den beiderseitigen Abhängen des Wiehengebirges und an den Unterläufen der Flüsse Else, Werre und Weser.

Auf der Paderborner Hochfläche gehören 15 Siedlungen der Urzeit an, die in der Hauptsache von Paderborn aus dem Laufe der Alme und Altenau folgend, dann noch um Salzkotten und Warburg liegen.

Die Siedlungen am Wiehengebirge liegen in den Tallücken des Waldgebirges oder auf dem fruchtbaren Verwitterungsboden des Lias und Keupers. Auf dem ausgezeichneten Mergelboden des Keupers liegen auch die Siedlungen um Höxter, während an der Alme und Altenau Kreideboden vorherrscht.

Alle Siedlungen der ersten Periode haben die Lage am fließenden Wasser gemein, dazu kommt für die meisten noch guter Boden und das Vermeiden zusammenhängender Sumpf- und Waldgebiete.

Nach der Völkerwanderung begann ein allmählicher Ausbau. Es setzt eine große Siedlungstätigkeit ein. Die Zahl der Bevölkerung war beständig gewachsen, und damit mußte auch die urbare Fläche in den besiedelten Gebieten wachsen und ebenso die Zahl der Ortschaften. Dieses An-

wachsen der Bevölkerung zwang jetzt auch weniger guten Boden zu besiedeln und die Dörfer drangen, den Tälern folgend, allmählich gegen das Innere der Waldgebiete vor. Am häufigsten vertreten finden wir in dieser Periode Ortsnamen mit den Endungen ingen, ing, heim, hausen, dorf, hofen, au, bach, born, furth, berg, scheid usw.

Dieser Zeit gehören in Westfalen 923 oder 63,6 % der in den vier Perioden eingereihten Dörfer an. Gegenüber der ersten Periode ist dies eine Zunahme von 502 %.

Auf die Münstersche Bucht entfallen hiervon 276 oder 29,8 % und von diesen wieder der bei weitem größte Teil (122) auf das fruchtbare Gebiet des Hellwegs. Wie sehr bei den Siedlungen dieser Periode noch die Güte des Bodens eine Rolle spielt, sehen wir auch daran, daß die Gebiete um Koesfeld und Münster 16 bezw. 19 Neugründungen aufweisen, dagegen der Kreis Halle keine und Wiedenbrück eine. In der Münsterschen Bucht haben wir gegenüber der ersten Periode eine Zunahme von 445 %. Die Zunahme bleibt also hinter der für ganz Westfalen gültigen zurück.

Außerordentlich groß ist die Zahl der Neugründungen dieser Zeit im südlichen Gebirgsdreieck. Sie umfaßt 435 Ortschaften oder 47,1 %. Der zweiten Periode gehören also um 518 % mehr Dörfer an als der ersten. Am stärksten ist hierbei der Kreis Altena mit 68, am schwächsten der Kreis Hattingen mit 6 vertreten. Die große Zahl der Neugründungen in diesem Gebiete ist wohl darauf zurückzuführen, daß der große Talreichtum die Wegsamkeit erhöht und vielfach Siedlungsgelegenheit bot. Andererseits war dieser Siedlungsraum meist aber wohl so beschränkt, daß er nur für kleinere Siedlungen genügte.

Im Gebiete nördlich des Teutoburger Waldes lassen sich für die zweite Periode 101 oder 10,9 % Neugründungen nachweisen. Die Zunahme gegenüber der ersten Periode bleibt hier bei 439 % etwas hinter dem Durchschnitt zurück, was seine Begründung einmal in der schon verhältnismäßig dichten Besiedlung während der ersten Periode findet, da der beste Boden schon dicht besetzt war, dann aber auch in der

zum Teil großen Unzugänglichkeit des Wiehengebirges und dem Vorhandensein weiter Sumpfflächen.

Die Hochfläche von Paderborn hat mit 111 Neugründungen 12 % der Gesamtgründungen dieser Periode. Gegenüber der ersten Schicht bedeutet dies eine Zunahme um 740 %. Wir haben hier also prozentual die größte Anzahl der Neugründungen. Dieses mag seine Ursache darin haben, daß dieses Gebiet in der ersten Periode trotz seines guten Bodens, aber wohl wegen seiner nicht gerade guten Wegsamkeit mäßig besiedelt war. Jetzt aber, unter dem Drucke der Uebervölkerung, bot sich hier vielfach gute Siedlungsgelegenheit.

Mit der Karolingerzeit, mit der Christianisierung Deutschlands und der Entwicklung des Großgrundbesitzes gegenüber dem Gemeindeeigentum begann eine neue Periode der Besiedlung, die der großen Rodungen. Im Laufe weniger Jahrhunderte wurde jene Verteilung von Wald und Feld geschaffen, welche noch heute das Bild der meisten Landschaften bestimmt. Bezeichnend für die Zeit sind die Endungen hain, hagen, rode, kappeln, kirchen usw. Dieser Zeit gehören in Westfalen 294 Dörfer oder 20 % an. Die Besiedlung war in den meisten Teilen Westfalens zu Beginn dieser großen Rodungsperiode schon so dicht, daß die Anzahl der Neugründungen nirgends auch nur annähernd den Gründungen der zweiten Periode gleichkommt. In der Münsterschen Bucht gehören hierher 125 Dörfer. Von diesen entfallen allein 54 auf das waldreiche Münsterland. Verhältnismäßig zahlreich sind auch noch die Neugründungen in dem Waldgebirge des südlichen Gebirgsdreiecks (116), dagegen ist das Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes nur mit 27 und die Hochfläche von Paderborn mit 26 Dörfern in dieser Gruppe vertreten.

Hiermit ist die eigentliche Siedlungsperiode als abgeschlossen zu betrachten. Nur wenige Neugründungen finden noch statt, die sich meist um eine Burg in Schutzlage oder im Anschluß an aufkommende Industrie bildeten. Es gehören hierher 51 Dörfer oder 3,5 %. Von diesen ent-

fallen auf die Münstersche Bucht 22, von denen allein 15 dem Industriegebiet angehören. Das südliche Gebirgsdreieck hat 27, von ihnen liegen auch 22 im Erzbaugebiet des Siegerlandes. Das Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes weist gar keine und die Paderborner Hochfläche nur zwei Neugründungen dieser Zeit auf.

Der Ueberblick über den Gang der Besiedlung würde unvollkommen sein, wenn nicht kurz auch der eingegangenen Niederlassungen gedacht würde[1]). Auf die Periode der Ortsgründungen folgte eine Zeit, in der viele dieser Gründungen sich als nicht lebensfähig erwiesen und wieder eingingen. Vielfach wird dem dreißigjährigen Kriege hierfür die Schuld zugeschrieben, doch mit Unrecht. Die meisten der eingegangenen Orte waren schon vorher verschwunden. Wirtschaftliche Verhältnisse sind vor allem an dem Verschwinden schuld, die Agrarkrisis im 13. Jahrhundert, das gewerbliche und wirtschaftliche Aufblühen der Städte, die Fehden des Mittelalters, Pest und sonstige Seuchen. Besonders aber rächte es sich, daß in den großen Gründungsperioden vielfach Boden in Angriff genommen worden war, der auf die Dauer keinen landwirtschaftlichen Betrieb ermöglichte, und der Dorfsiedler früherer Zeit war, wie auch heute noch, durchweg Landwirt.

Die Zahl der Wüstungen in der ganzen Provinz beträgt etwa 311. Tabelle 1 gibt eine Zusammenstellung der in den einzelnen Perioden ausgegangenen Ortschaften für die einzelnen Gebiete.

Gering ist der Verlust aus den Gründungen der ersten Periode. Dieses erklärt sich aus der durchweg guten Lage dieser Siedlungen. Der große Ortschaftsverlust aus den Gründungen der zweiten Periode zeigt, daß von den außerordentlich vielen Neugründungen dieser Zeit sich viele auf die Dauer als nicht lebensfähig erwiesen. Gering ist der Verlust aus der dritten Periode, da hier ja die Neugrün-

1) Literatur hierzu besonders bei Lappe, Rechtsgeschichte der wüsten Mark.

dungen sich aus planmäßigen Rodungen oder Anlagen entwickelten. Auffallend ist die große Verlustzahl aus dieser Zeit im Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes und auf der Paderborner Hochfläche. Die Paderborner Hochfläche hebt sich auch von den anderen Gebieten durch ihren außerordentlich hohen Ortschaftsverlust aus der ersten und zweiten Periode ab. Wahrscheinlich ist hier ein Ereignis eingetreten, das die Existenzmöglichkeit vieler Orte vernichtete. Vielleicht ist dieses Ereignis in der Senkung des Grundwasserspiegels zu suchen.

Dorfdichte und Dorfgröße.

Die Zahl der Dörfer in der ganzen Provinz beträgt 1640. Um die Dorfdichte festzustellen muß das Areal der Stadtgebiete ausgeschieden werden, da sonst ein falsches Bild entstehen würde. Es sollen hier ja die Ursachen untersucht werden, die zur Bildung der Dörfer führten; da dieselben Ursachen meist, wenn auch im verstärkten Maße, die Entstehung der Städte begünstigt, so mußten, wenn das Areal der Städte mitgerechnet wurde, auch die Städte mitgezählt werden.

Von dem Gesamtareal der Provinz Westfalen bleiben nach Abzug der Stadtgebiete mit 1 721,432 qkm noch 18 487,803 qkm. Es kommen also auf ein Dorf im Durchschnitt 11,27 qkm. Nehmen wir aber als mittlere Dorfdichte den Abstand, den man findet, wenn aus dem Quotient-Areal durch Zahl der Orte die Wurzel gezogen wird, so ergibt sich als mittlerer Abstand der Dörfer von einander 3,76 km. Hierbei wird von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Orte so verteilt sind, daß sie die Ecken quadratischer Maschen einnehmen.

An Wohnplätzen sind in der Provinz im ganzen 9 238 vorhanden, davon sind 106 Städte, 1 640 Dörfer und 7 492 Einzelsiedlungen. Auf eine Stadt kommen also 15,5 Dörfer, auf ein Dorf 4,6 Einzelsiedlungen. In Prozent der Gesamtzahl der Wohnplätze entfallen also auf die Städte 1,15 %, auf

die Dörfer 17,74 % und auf Einzelsiedlungen 81,11 %. Nehmen wir die geschlossenen Siedlungen zusammen, Städte + Dörfer = 1746, so kommen auf eine geschlossene Siedlung 4,3 Einzelsiedlungen.

Um ein Bild von der Größe der Dörfer zu gewinnen fassen wir die Orte nach der Anzahl ihrer Wohnhäuser zusammen, denn die Menge der Häuser ist das in der Natur am meisten in die Erscheinung tretende Kennzeichen der Größe. Für den Geographen liegen in der Raumgröße und Gestalt die unterscheidenden Merkmale [1]). (Tabelle 2.)

Am häufigsten vertreten sind die Dörfer von 26—50 Häuser, also die mittlere Dorfgröße. Naturgemäß am seltensten sind die großen Dörfer mit über 300 Häuser, da diese Stadtdörfer ja meist nur zufällig noch nicht Städte sind.

Die Siedlungsfrage ist im Grunde eine Raumfrage. Diese hängt aber wieder von den morphologischen Gegebenheiten ab. Dörfer können nur dort entstehen, wo die Natur ihnen Raum bietet. Der Naturcharakter einer Landschaft ist der erste Siedlungsfaktor [2]). Landschaften von gleichem Charakter werden daher auch im allgemeinen dieselbe Wohnweise ausbilden.

Die Ortsdichte in den einzelnen Landschaften der Provinz Westfalen zeigt Tabelle 3. Die Dörfer liegen also am dichtesten im südlichen Gebirgsdreieck, den weitesten Abstand haben sie in der Münsterschen Bucht.

Der Siedlungsfaktor einer Landschaft kommt aber nicht nur in der Dorfzahl zum Ausdruck, sondern auch in der Größe der Dörfer. Hier gelangt die Raumfrage erst zu ihrer vollen Auswirkung. Wir müssen also in der großen raumgebenden Ebene des Münsterlandes die meisten großen Dörfer erwarten, dagegen im südlichen Gebirgsdreieck, wegen seiner gebirgigen Natur, die meisten kleinen. Faßt

---

1) Ratzel, Anthropogeographie, a. a. O. S. 262.

2) Bernhardt, Wirtschafts- und Siedlungsgeographie des Tößtales. Diss. Zürich 1912. S. 5 u. 32.

man in den einzelnen Gebieten zur besseren Uebersicht die Dörfer in drei Größenklassen zusammen, von denen Klasse I die Dörfer bis 50 Wohnhäuser, Klasse II von 51—150 und Klasse III von 151 und mehr umfaßt, so bestätigt Tabelle 4 unsere Vermutung.

Deutlich tritt der Einfluß der Ebene auf die Dorfgröße hervor. Je größer die Ebene, um so größer ist der Prozentsatz der großen Dörfer. Von der Münsterschen Bucht mit 16,4 % nimmt er ständig über Paderborner Hochfläche, Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes zum südlichen Gebirgsdreieck hin, wo er nur noch 4,3 % ausmacht, ab. In der Münsterschen Bucht und im Gebiete nördlich des Teutoburger Waldes sind Größenklasse I und II fast gleichmäßig vertreten. Auf der Paderborner Hochfläche überwiegt die Größenklasse II bedeutend, während im südlichen Gebirgsdreieck mehr als die Hälfte aller Dörfer zur Größenklasse I gehören.

Deutlich tritt auch die relative Abnahme der Dörfer der Größenklasse III mit dem Steigen der Dorfdichte hervor. Je größer die Dörfer, umso mehr Raum brauchen sie zu ihrer Auswirkung. In einem gewissen Umkreise dulden sie keine weitere Verdichtung von Wohnstätten, ohne selbst in ihrer Entwicklung geschmälert zu werden.

Höhenlage der Dörfer.

Als die Besiedlung der Ebene immer dichter wurde, waren die Bewohner gezwungen, in die Waldgebirge einzudringen. Hier mußte aber erst durch Rodung Platz für neue Siedlungen geschaffen werden. Die Höhe setzt aber der Rodetätigkeit zum Zwecke der Neugründung von Niederlassungen eine natürliche Grenze, die im allgemeinen durch die Getreidegrenze gegeben ist [1]); denn zur Zeit, als die Rodung der Bergwälder vor sich ging, war die Hauptmasse der Bevölkerung noch Ackerbauer. Je höher aber die Lage,

1) Scharfetter, Pflanzen- und Völkergrenze. Pertermanns Mitteilungen 1910. S. 121.

um so geringer ist das Pflanzen- und Tierleben und damit auch die Möglichkeit der Anhäufung ackerbautreibender Menschen an einer Stelle, also die Möglichkeit der Dorfbildung. Zu diesen Voraussetzungen, die in den klimatischen Verhältnissen ihre Begründung haben, kommt noch hinzu, daß der Neigungswinkel der Hänge in den höheren Teilen der Gebirge meist ein derartiger ist, daß nicht genügend ebene Flächen für Dorfanlagen bleiben. Es kommt also zu den klimatischen Verhältnissen noch die Raumfrage.

Die Höhen der Münsterschen Bucht sind so gering, daß eine Siedlungsgrenze bei ihnen nicht in Frage kommt. Die Hauptmasse der Dörfer liegt hier zwischen 50—100 m. Nur im Hellweggebiet, am Nordabfalle des Haarstranges, steigen die Dörfer bis 400 m empor. Auch im Gebiete nördlich des Teutoburger Waldes liegt die bei weitem größere Anzahl in Höhenlagen zwischen 50—100 m. Am Wiehengebirge macht sich jedoch schon die klimatische Begünstigung der Südseite gegenüber der Nordseite bemerkbar. Dörfliche Siedlungen steigen an der Südseite bis 150 m, an der Nordseite jedoch nur bis 100 m empor, während der Gebirgskamm vollständig dorffrei ist. Am Teutoburger Walde liegt die Grenze sowohl an der Süd- wie auch an der Nordseite bei 150 m. Jedoch liegt hier, in den höheren Lagen, die größte Zahl der Dörfer auf der mehr begünstigten Nordseite. Die klimatischen Verhältnisse werden jedoch, sowohl im Wiehengebirge wie auch im Teutoburger Walde, nicht so ausschlaggebend sein, wie der Mangel an Siedlungsraum in den höheren Lagen. Der allgemeinen höheren Lage entsprechend, liegen auf der Paderborner Hochfläche die meisten Dörfer zwischen 150—200 m. Die engen Täler bieten hier vielfach nicht genügend Raum, so daß die Dörfer gezwungen waren, auf die Hochfläche hinaufzugehen. An der Ostseite des Eggegebirges steigen sie im Norden bis 400 m, im Süden bis 300 m empor. An der Westseite dagegen sind die entsprechenden Höhenzahlen 350 und 450 m. Der Verlauf der Dorfgrenze scheint hier mit der Regenverteilung zusammenzuhängen. Im östlichen Teile des südlichen Gebirgsdreiecks

liegt die Mehrzahl der Dörfer in 300—400 m Höhe, während im westlichen Teile die größte Zahl etwa 100 m tiefer liegt. Daß im Gebiete der Provinz Westfalen die klimatische Höhenlage nicht so ausschlaggebend ist wie die Raumfrage, zeigt das Plateau von Winterberg, wo in einer Höhe von über 600 m noch 6 Dörfer vorkommen und bis 760 m (Alt-Astenberg) ansteigen. Im westlichen Teile des Gebietes ist dagegen die Dorfgrenze schon bei 550 m erreicht.

Tabelle 5 gibt eine Uebersicht, wie die Dörfer sich auf die einzelnen Höhenlagen verteilen.

Die Tabelle zeigt, wie die Zahl der Dörfer mit der Höhenlage prozentual rasch abnimmt. Noch größeren Einfluß als auf die Zahl der Dörfer muß die Höhenlage auf die Dorfgröße haben. Je größer ein Dorf, um so mehr ist es vom Verkehr und vom Raume abhängig. Für beide Faktoren bietet aber die Ebene weit günstigere Bedingungen. So finden wir denn auch (Tabelle 5), daß schon von den mittleren Dörfern beinahe die Hälfte unter 100 m liegen und von den großen mit über 151 Häusern sogar rund 60 %. Dörfer mit 50—100 Häuser steigen in Westfalen nicht über 600 m (eine Ausnahme macht Langewiese im Kreise Wittgenstein mit 760 m), und die größeren nicht über 500 m empor. Sehr deutlich tritt also die Abnahme der Dorfgröße mit der Höhenlage in die Erscheinung. Die Verbreitung der Dörfer und ihre Größe hängt mithin direkt von der Oberflächenform und der Höhenlage ab.

Dörfer und Bevölkerung.

Die morphologischen Gegensätze sind aber nicht allein maßgebend. „Indirekt wirkt der Boden durch seine Fruchtbarkeit, von welcher die Dichtigkeit der Bevölkerung abhängt, auf die Lage der Siedlungen“ [1]). Untersuchen wir nun wie sich in unserm Gebiete Dorfdichte und Bevölkerungsdichte verhält. (Tabelle 3.) Es ergibt sich hier durchaus keine Abhängigkeit der Dorfdichte von der Bevölke-

1) Ratzel, Anthropogeographie. S. 274 a. a. O.

rungsdichte. Schlüter hat im nordöstlichen Thüringen [2]) eine Uebereinstimmung zwischen Volksdichte und Anhäusungsverhältnis gefunden. Er führt dies darauf zurück, daß, wie bei den Städten, im abgeschwächten Maße auch bei den Dörfern eine größere Menschenanhäufung eine stärkere Anziehung ausübt und zur stärkeren Ausbildung nicht landwirtschaftlicher Erwerbszweige anregt. Aber „Dichtigkeit der Bevölkerung ist nicht immer dasselbe wie Dichtigkeit ihrer Wohnplätze“ [3]), und noch weniger gleichbedeutend mit Dichtigkeit der Dörfer. Andere Momente, die in der Neigung der Bevölkerung, in geschlossenen Ortschaften zu wohnen, in der Geschichte, in der geographischen Lage usw. begründet liegen, sprechen hier mit.

Stellen wir Volksdichte und Dorfgröße gegenüber (Tabelle 3), so ergibt sich auch hier kein Zusammenhang. Man könnte ja vermuten, daß mit dem Wachsen der Volkszahl in einem Gebiete auch die Zahl der großen Dörfer wachse. Auch Wagner [3]) nimmt an, daß mit dem Wachsen der Bevölkerung ein Anwachsen der bereits vorhandenen Wohnplätze verbunden ist. Aber die Neigung der Bevölkerung für gesellige Wohnweise, die Raumfrage und vor allem die Wirtschaftsform sind doch von ausschlaggebender Bedeutung.

Um ein Bild zu gewinnen, in welchem Maße die Neigung zum dörflichen Zusammenwohnen in den einzelnen Gebieten vorhanden ist, stellen wir die Zahl der Wohnhäuser in den Dörfern den Einzelsiedlungen gegenüber (Tabelle 6). Hier zeigt sich, daß in dem Gebiete nördlich des Teutoburger Waldes und in der Münsterschen Bucht mehr als die Hälfte aller Wohnhäuser auf Einzelsiedlungen entfallen. Im südlichen Gebirgsdreieck sind mehr als zwei Drittel der Wohnhäuser in den Dörfern vereinigt, und auf der Paderborner

---

2) Schlüter, Siedlungen im nordöstlichen Thüringen. Berlin 1903. S. 121.

3) Ratzel, Ebenda. S. 274 a. a. O.

4) Wagner, Lehrbuch. S. 780 a. a. O.

Hochfläche herrscht ausgesprochen die Neigung zum dörflichen Zusammenwohnen vor.

Die Neigung der Bevölkerung zu Streusiedlungen oder zur dörflichen Wohnweise wird zum Teil in der Natur des Gebietes ihre Erklärung haben. Die weiten Ebenen der Münsterschen Bucht und des Gebietes nördlich des Teutoburger Waldes bieten Raum. Große, für landwirtschaftliche Benutzung geeignete Flächen sind vorhanden. Wasser, die erste Bedingung für Gründung einer Siedlung, findet sich zur Genüge. Verkehrsschwierigkeiten gibt es in den Ebenen, mit Ausnahme der Sümpfe und Moore, fast nicht. Viele Stellen finden sich, die ungefähr gleiche Siedlungsmöglichkeit bieten. Jeder ließ sich inmitten seines Besitzes nieder. Für das Schutzbedürfnis früherer Zeit kommt noch hinzu, daß diese Streusiedlungen den Feind weniger lockten, und andererseits sind einzelne Häuser leichter zu verbergen als ganze Dörfer.

Anders dagegen im südlichen Gebirgsdreieck. Die gebirgige Natur des Landes beschränkt die landwirtschaftlich benutzbare Fläche. Dem Verkehr sind durch die Talzüge festliegende Richtungen gewiesen. Nur bestimmte Stellen eignen sich daher zur Ansiedlung. An diesen Stellen häufen sich die Häuser, es entstehen Dörfer. Dörfliche Siedlungen entsprechen im Gebirgslande auch besser dem Schutzbedürfnis. Hier, wo der Verkehr ganz bestimmte, von der Natur vorgezeichnete Bahnen gehen mußte, war ein Verbergen nicht so leicht möglich und die Masse bietet dann einen besseren Schutz als der Einzelne.

Nun finden sich im Gebirge aber auch immer Stellen, die für landwirtschaftliche Betriebe wohl geeignet sind, nicht aber, wegen ihres geringen Umfanges oder ihrer schwierigen Verkehrslage für Massensiedlung. Hier entstehen Streusiedlungen. Auch die alte bodenständige Industrie des südlichen Gebirgsdreiecks wirkt nicht besonders siedlungsverdichtend. Die Holzschnitzerei des östlichen Teiles arbeitete ohne maschinellen Betrieb, sondern wurde gerade auf den einzelliegenden Höfen in den langen Wintertagen, wenn die Unbilden der Witterung jeden Verkehr und die Bearbeitung

des Bodens verhinderten, ausgeübt. Auch die Eisenindustrie des Westens war sozusagen Hausindustrie, die vom Wasser abhängig war. Noch heute liegen die Hammerwerke den Flüssen und Bächen entlang aufgereiht, ohne sonderlich dorfbildend gewirkt zu haben. Diese Tatsachen erklären die immerhin relativ hohe Zahl der Einzelsiedlungen im südlichen Gebirgsdreieck.

Auf der Paderborner Hochfläche sind rein geologische Verhältnisse ausschlaggebend. „Das Gestein ist durchlässig und die ganze Gegend sehr wasserarm. Im Sommer versiegen auch die tief eingeschnittenen Bäche“ [1]). Die Siedlungen sind also auf die wenigen Stellen angewiesen, die das ganze Jahr hindurch Wasser haben. Hier zog sich der Verkehr zusammen und es entstanden Dörfer. Daher erklärt es sich, daß nur etwa $^1/_8$ aller Häuser Einzelsiedlungen sind.

Hiermit sind wir schon zu dem Einfluß, den die Wirtschaftsform auf die Bildung von Dörfern oder Einzelsiedlungen hat, übergegangen.

Dörfer und Wirtschaftsform.

Die Wirtschaftsform findet weitgehendsten Ausdruck im Beruf der Bewohner. Untersuchen wir daher, ob ein Zusammenhang zwischen Beruf der Bewohner und Dorfdichte besteht. Es werden nur die beiden großen Gruppen der Landwirtschaftlichtätigen und Gewerbetätigen unterschieden. Die Zahlen sind der Statistik des deutschen Reiches entnommen. (Tabelle 7.)

Die Tabelle zeigt, daß mit Zunahme der landwirtschaftlich tätigen Personen die Dorfdichte zunimmt, dagegen abnimmt mit Zunahme der Gewerbetätigen. Die Dörfer sind also im allgemeinen die Wohnstätten einer ackerbautreibenden Bevölkerung. Hierin liegt ja auch der hervorstechendste Unterschied gegenüber den Städten. Dörfer

1) Braun. Deutschland. Seite144 a. a. O.

sind Wohnstätten der Naturproduzenten, Städte der Kulturproduzenten.

Da Gewerbetätigkeit eine Verdichtung der Bevölkerung hervorruft, so sollte man im allgemeinen gerade das Umgekehrte erwarten. Nach Tabelle 3 werden aber mit steigender Dorfdichte die einzelnen Dörfer im Durchschnitt kleiner. Je kleiner die Dörfer, umso weniger ist in ihnen Platz für Gewerbetreibende. Sie finden hier nicht leicht lohnenden Verdienst. Jeder ist noch oft sein eigener Metzger, Stellmacher, Schmied usw. Je größer das Dorf, umso mehr gewerbetätige Personen finden wir angesiedelt. Da nun die Größe der Dörfer mit dem Wachsen der Dorfdichte abnimmt, so ist hierin auch die Abnahme des Prozentsatzes der Gewerbetätigen mit der Dorfdichte gegeben. Wenn die Dörfer weit auseinanderliegen, so haben sie ein großes Interessengebiet. Sie sind der Mittelpunkt der umgebenden Einzelsiedlungen. Ihre Bedeutung wächst noch, wenn sie gleichzeitig Kirchdörfer sind. Hier macht die umwohnende Bevölkerung ihre Einkäufe und läßt die Geräte ausbessern. Ein Anwachsen der Gewerbetätigen ist damit gegeben.

Wenn auch die Zahl der landwirtschaftlichtätigen Personen mit der Dorfdichte steigt, die Zahl der Gewerbetätigen fällt, so mußte das Anwachsen der Gewerbetätigen doch zu einem Wachsen der Dörfer führen. Dagegen ist zu erwarten, daß mit der Zunahme der Landwirtschaftlichtätigen die Dörfer kleiner werden. Für die letzte Vermutung spricht noch, daß der Landmann keinen zu weiten Weg von seiner Wohnung auf die äußersten Felder haben darf, die auf dem Wege zugebrachte Zeit steht sonst in keinem Verhältnis zu der Arbeitszeit auf dem Felde. Daher macht sich wieder bei dem intensiven landwirtschaftlichen Betriebe der Neuzeit die Steigung zu Einzelsiedlungen immer mehr geltend [1]), da so eine bessere Lage zu den Feldern erreicht wird.

Tabelle 7 bestätigt unsere Vermutung. Mit Zunahme der landwirtschaftlichtätigen Personen steigt der Prozent-

1) Bernhard, Die ländlichen Siedlungsformen. Geographische Zeitschrift 1919. S. 20.

satz der kleinen Dörfer, dagegen nehmen mit der Zunahme der Gewerbetätigen die Dörfer an Größe zu. „Gewerbe und Industrie sind neben der Verkehrslage das Ausschlaggebende bei der Größe“ [2]).

Nun ist der Boden aber nicht überall gleichwertig. Der bessere Boden vermag mehr Menschen zu ernähren als ein minder guter. Der Nutzungswert des Bodens kommt im Grundsteuerreinertrag zum Ausdruck. Um die Wirkung des Nutzungswertes auf die Dorfdichte zu untersuchen, stellen wir Grundsteuerreinertrag und Dorfdichte in den einzelnen Gebieten gegenüber. Tabelle 8.

Die Tabelle zeigt, daß mit Abnahme des Grundsteuerreinertrages die Dorfdichte wächst. Eine Ausnahme macht das Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes. Es fragt sich aber, ob dieses Ergebnis nicht vom Wald in den einzelnen Gebieten beeinflußt wird, denn je mehr Holzungen, um so niedriger der Grundsteuerreinertrag. Bestimmen wir daher den Grundsteuerreinertrag für den qkm nach Ausschluß des Waldes. Tabelle 8. An dem allgemeinen Ergebnis ändert dies nichts.

Auf dem besseren Boden liegen also die Dörfer am weitesten auseinander. Wenn auch der bessere Boden einer größeren Anzahl Menschen Daseinsmöglichkeit geben kann, so ist doch die Ortsdichte hiervon, also von der Bevölkerungsdichte unabhängig. (Vergl. Tabelle 3.) Es ist auch nicht einmal unbedingt notwendig, daß der bessere Boden eine dichtere Bevölkerung hat. Menschliche Initiative und Schaffenskraft kann hier vielfach ausgleichend wirken. Es kann vorkommen, daß ein weniger guter Boden eine dichtere Bevölkerung aufweist, als ein unweit davon liegender guter Boden. Die Bauern auf dem schlechten Boden leben dann eben schlechter, und das ist bekanntlich kein Grund, daß ihre Familie an Kopfzahl schwächer sein sollte.

Ein weiteres Moment kann darin liegen, daß der gute Boden sich in Händen weniger Großgrundbesitzer befindet.

2) Löffler, Die Formen der schwäbischen Alp usw. Diss. Tübingen 1915. S. 240.

Hierdurch werden Dorfbildungen hintenangehalten, da so der Boden nicht der größtmöglichsten Anzahl Menschen Lebensmöglichkeit gibt, sondern nur denen, die zur Bebauung des Bodens unbedingt notwendig sind. Sehen wir uns hieraufhin die Verhältnisse in Westfalen an. (Tabelle 8.) Die Zahlen sind entnommen der Statistik des deutschen Reiches. In der Tat zeigt die Tabelle, daß im allgemeinen ein Anwachsen der Dorfdichte mit der Zunahme der Kleinbetriebe verbunden ist. Am deutlichsten tritt dieser Zusammenhang in die Erscheinung bei den Betrieben von 2—5 ha und von 5—20 ha. Dieses sind gerade die kleinbäuerlichen Betriebe, die meist am intensivsten bewirtschaftet werden, und deren Bewirtschaftung gewöhnlich ohne fremde Arbeitskräfte allein von den Familienmitgliedern durchgeführt wird. Diese kleinen Bauerngüter können auf begrenzter Fläche vielen Familien Lebensunterhalt geben und zu einer Vermehrung der Bauernstellen anregen, die zur Dorfbildung führen kann. Sind die Landstellen kleiner, so genügen sie nicht mehr allein zum Unterhalt einer Familie, andere Erwerbsmöglichkeiten müssen hinzukommen. So lange der Besiedler Landwirt ist, muß er bei der Ortsgründung darauf hinzielen, die Siedlungsverhältnisse hinsichtlich der Größe der angelegten Wohnplätze und deren räumliche Verteilung so zu gestalten, daß der Boden, in der reinen Agrarwirtschaft der Spender der menschlichen Existenzmittel, entsprechend seiner natürlichen Fruchtbarkeit imstande ist, den Bewohnern eine ausreichende Nahrungsquelle zu bieten [1]).

Die landwirtschaftlich benutzte Fläche verteilt sich in der Hauptsache auf Acker- und Gartenland, Wiesen, Weiden und Hutungen, Forsten und Holzungen. Die siedlungsverdichtenden Kräfte sind aber bei diesen Bodenbenutzungsarten verschieden. Tabelle 9 stellt die verschiedenen Bodenbenutzungsarten der Dorfdichte in den einzelnen Gebieten

1) Bernhard, Wirtschafts- und Siedlungsgeographie des Tößtales a. a. O. S. 41.

gegenüber. Die Zahlen sind dem Viehstandslexikon für den preußischen Staat, Bd. X, entnommen. Nach der Tabelle besteht kein Zusammenhang zwischen Bodenbenutzungsart und Dorfdichte. Wohl wächst mit dem Acker- und Gartenland in der Münsterschen Bucht, auf der Paderborner Hochfläche und im Gebiete nördlich des Teutoburger Waldes auch die Dorfdichte, doch ist sie im südlichen Gebirgsdreieck mit dem geringsten Prozentsatz an Acker- und Gartenland am größten. Gleichfalls fällt mit dem größten Prozentsatz an Forsten und Holzungen im südlichen Gebirgsdreieck die größte Dorfdichte zusammen. Dorfbildende Kräfte ruhen in der Hauptsache wohl nur im Ackerlande und Walde. Wiesen, Weiden und Hütungen beanspruchen zu große Räume für die Ernährungsmöglichkeit einer Bevölkerung, als daß sie siedlungsverdichtend wirken könnten. Die weiten, offenen Flächen des Ackerlandes mit ihren meist guten Uebersichts- und Verkehrsmöglichkeiten, wie wir sie z. B. in der Münsterschen Bucht haben, begünstigen sehr die Streusiedlungen. Bei der Paderborner Hochfläche sprechen Gründe anderer Art, die vorher schon dargelegt sind, mit. Dichter Waldwuchs erweist sich dagegen immer als Feind des Menschen. Der Einzelne ist hier machtlos. Nur in Gesellschaft konnte die Urbarmachung durchgeführt werden. Das Schutzbedürfnis war hier größer als in der offenen Landschaft, wo der Feind schon auf weite Entfernung wahrgenommen werden kann. Daher mögen gerade Waldgebiete zur Siedlung in geschlossene Ortschaften angeregt haben. Die Formen des geschlossenen Dorfes, der Weiler und einzelne Höfe haben ihre Ursache „letzten Grundes in dem natürlichen pflanzengeographischen Gegensatz zwischen geschlossenem Urwald und offener Landschaft“ [1]).

Untersuchen wir nun einmal wie Grundsteuerreinertrag, Bodenbenutzungsart und Verteilung des benutzten Bodens auf die Dorfgröße wirken. Ein Vergleich zwischen Tabelle 3 und 8 zeigt, daß ein lockerer Zusammenhang zwischen Grundsteuerreinertrag und Dorfgröße besteht. In Gebieten

1) Gradmann, Geographische Abende. Berlin 1919. S. 20.

mit hohem Grundsteuerreinertrag sind die Dörfer im Durchschnitt größer als auf geringerem Boden. Ist der Boden ertragreich, so bedarf die einzelne Familie einer nicht so großen Fläche für ihren Unterhalt, die einzelnen Siedlungen können näher aneinander liegen, oder mehr Bewohner eines Dorfes können sich in die Dorfflur teilen, ohne ihre Existenzmöglichkeit zu vernichten. Bei minder ertragsfähigen Böden müssen die einzelnen Bauernstellen größer sein, die Dörfer dürfen also nicht so viele Familien umfassen, damit die Dorfflur für den Unterhalt ausreicht.

Vergleichen wir Tabelle 3 und 9, so zeigt sich, daß das Vorherrschen des Ackerbaues in der Münsterschen Bucht, auf der Paderborner Hochfläche und im Gebiete nördlich des Teutoburger Waldes in der Dorfgröße zum Ausdruck kommt. Die Grundursache für diese Erscheinung liegt in der Oberflächenform begründet. Der Ackerbau herrscht auf ebenem Gelände vor, während der Wald zum größten Teil die gebirgigen Abschnitte der Provinz einnimmt. Die Ebenen sind aber weit geeigneter zur Bildung großer Dörfer als die Gebirge, wo oft nur wenige Häuser, dazu noch dichtgedrängt, in den engen Tälern Platz finden. „So wie der natürliche Böschungswinkel jedem Gestein eine Grenze zuweist, so gibt es auch in siedlungsgeographischer Hinsicht eine Grenze des Böschungswinkels, von der ab das Talgehänge siedlungshindernd, siedlungsfeindlich wird“ [1]). In der Ebene ist auch die Möglichkeit, neues Ackerland durch Urbarmachung zu gewinnen, meist leichter gegeben als im Gebirge, wo Höhenlage und klimatische Ursachen dem Kulturlande häufig eine Grenze setzen.

Weniger von Einfluß auf die Dorfgröße ist die Größe der Einzelgüter der landwirtschaftlich benutzten Fläche. Halten wir Tabelle 3 und 8 nebeneinander, so zeigt sich nur ein Zusammenhang der Bauernstellen unter 2 ha mit der Anzahl der Dörfer in Größenklasse I. Es ist schon an

1) Dietrich, Siedlungen des Moseltales. Deutsche geographische Blätter. Bremen 1911. S. 78.

anderer Stelle darauf hingewiesen worden, daß diese Güter den Bedarf einer Familie allein nicht decken können. Es müssen noch andere Verdienstmöglichkeiten vorhanden sein, dann aber kann selbst der geringe Boden, die begrenzte Fläche weiter aufgeteilt werden, kleine Dörfer können entstehen. Oder der gute Boden, der aber nur in geringer Ausdehnung vorhanden ist, sei es, daß Oberflächenformen ihn einengen, wie im Gebirge, sei es, daß Sümpfe und Moore nur eine kleine Enklave landwirtschaftlich benutzbarer Fläche umschließen, kann in viele kleine Güter geteilt werden, mehr Hausstellen können angelegt werden, als die Bodenbewirtschaftung selbst erhalten kann.

Dörfer und Flüsse.

Als Vorbedingung zur Anlage eines Dorfes genügt ein einigermaßen günstiger Boden zum Anbau aber noch nicht, notwendig ist die Nähe von Wasser. Für Menschen und Tiere ist das Wasser, und zwar das fließende Wasser, unbedingtes Lebensbedürfnis. Es spendet Menschen und Tieren Trinkwasser und Acker, Wiesen und Weiden die notwendige Feuchtigkeit. Im Gebirge schafft es außerdem vielfach erst Siedlungsraum. Je breiter die Talau, um so günstiger ist die Möglichkeit zur Anlage von Dorfschaften, besonders dort, wo ein Nebental in das Haupttal mündet. Gerade hier wirken viele Momente mit an der Schaffung des Raumes. „Die Verschneidung der Gehänge von Haupt- und Nebental macht die Talöffnungen breiter, die vorrückenden Schuttmassen des Baches schaffen eine kleine Alluvialaue, die durch die Strömung des Hauptflusses talab ausgezogen wird [1]). Dabei ist es nicht notwendig, daß die Dörfer unmittelbar an einem Fluß oder Bach liegen. Oft werden diese sogar absichtlich gemieden. In der Ebene sind die Uferstriche oft sumpfig, sie geben keinen guten Baugrund und sind ungesund. Die Dörfer ziehen sich hier von den Ufern nach höher gelegenen Stellen zurück. Im Gebirge

1) Dietrich a. a. O. S. 87.

treten die Flüsse häufig über die Ufer und überschwemmen die Talniederungen. Um dieser Unsicherheit zu entgehen, meiden die Dörfer sehr oft den bequemen Talboden und liegen am Berghange. Einzelne Dörfer entbehren sogar der Flußlage, doch sind sie dann, eines wichtigen Faktors beraubt, in ihrer Entwicklung gehemmt. Nur ganz besondere Begünstigung anderer Art und oft kostspielige Anlagen können diesen Mangel in etwa ausgleichen. Oft schafft das Wasser auch eine günstige Schutzlage, und in den früheren unsicheren Zeiten war dies für Dorfanlagen von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Daher wurden gerade Flußschlingen und Flußmündungen, da sie nach mehreren Seiten Schutz bieten, gerne aufgesucht. So liegen z. B. Sandebeck, Niedertudorf, Wetter, Freienohl, Verdohl, Raumland, Niederschelden in Flußschlingen und ein Blick auf die Karte überzeugt uns, daß fast alle Flußmündungen von Siedlungen besetzt sind, von denen viele gerade wegen dieser ihrer günstigen Lage sich zu Städten entwickelt haben. In dem Vorhandensein eines fließenden Gewässers liegt vielfach auch der Grund zur Anlage industrieller Werke oder zum Aufblühen der Hausindustrie, wie wir es gerade im südlichen Gebirgsdreieck häufig haben. Hierin kann dann wieder, wie vorher schon ausgeführt wurde, der Grund zur Verdichtung der Siedlungen zum Dorfe, auf sonst nicht geeignetem Boden liegen.

Flüsse und Bäche können daher bis zu einem gewissen Grade eine siedlungsverdichtende Kraft haben. Der Flußreichtum einer Landschaft kommt in seiner Flußdichte, d. h. die durchschnittliche Flußlänge in km auf den qkm, zum Ausdruck. In Tabelle 10 wird die Einwirkung der Flußdichte auf die Dorfdichte dargestellt. Zur Ausmessung der Flußdichte wurde die Zirkelmethode angewandt. Als Grundlage diente Vogels Karte des deutschen Reiches im Maßstabe 1:500 000. In der Tat ergibt sich in Westfalen mit der Zunahme der Flußdichte eine Zunahme der Dorfdichte.

Auch auf die Dorfgröße kann die Flußdichte, aus demselben Grunde wie sie dorfbildend wirkt, von Einfluß sein. Denn dieselben Kräfte können ja sowohl zur Bildung neuer Dörfer führen, als auch zur Vergrößerung schon vorhandener. Weit mehr als für das Entstehen von Dorfschaften ist die Dorfgröße eine Raumfrage. Im Gebirge wird der Raum für große Dörfer in genügender Ausweitung meist erst durch das fließende Wasser geschaffen. Hieraus geht schon hervor, daß im Gebirge nur verhältnismäßig wenige große Dörfer zu erwarten sind. Die in der Flußlage gegebene Schutzlage lockt in unruhigen Zeiten die Siedler an und führt so zum Wachsen dieser Dörfer. Ein gut bewässerter Boden ist ertragreicher als ein trockener, kann also mehr Menschen auf derselben Fläche ernähren. Das Wasser lockt die Industrie, und diese wieder schafft große Dörfer. Und doch zeigt Tabelle 10, daß im allgemeinen mit der Zunahme der Flußdichte nur eine Zunahme der Dörfer in Größenklasse I, dagegen eine Abnahme in Größenklasse II und III eintritt. Eine große Flußdichte beeinflußt also die Bildung kleinerer Dörfer im günstigen Sinne, dagegen scheinen bei der Bildung großer Dörfer doch andere Einflüsse vorzuherrschen, zumal Schutz- und Industrielage nur für eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Dörfern ausschlaggebend sind. Geht die Flußdichte über ein gewisses Maß hinaus, so kann das Gelände versumpfen oder die anbaufähige Fläche zu klein für große Dörfer werden. Bei großer Flußdichte sind auch viele Stellen zur Anlage von Siedlungen geeignet, da sich überall das an erster Stelle notwendige Wasser findet. Es sind also nicht einige wenige Punkte von der Umgebung für Dorfanlagen bevorzugt. Hierdurch wieder wird die Bildung großer Dörfer gehemmt, ja sogar das Anwachsen der Streusiedlungen begünstigt.

Der Einfluß des Wassers als Verkehrsweg auf die Dörfer kommt in dem Abschnitte „Dörfer und Verkehr“ zur Darstellung.

Dörfer und Verkehr.

Die Abhängigkeit der Siedlungen vom Verkehr gehört seit langer Zeit zu den bevorzugtesten Betrachtungen der Anthropogeographie. Dem Verkehr ist zu allen Zeiten seine Richtung von der Natur vorgezeichnet, und unzweifelhaft hat der Verkehr auf die Siedlungen eingewirkt, grundlegend bei den Städten, nur im geringen Maße bei den Dörfern. Siedlungen können zwar ohne Verkehr bestehen, sie werden dann aber in ihrer Entwicklung gehemmt und leicht verkümmern. Andererseits ist der Verkehr aber stets auf Siedlungen angewiesen [1]). Verkehr und Siedlungen stehen in Wechselbeziehung; was zuerst da war ist schwer zu sagen. Die Verkehrswege sind aber nicht Linien, sondern mehr oder minder breite Bänder, auf denen die Verkehrsstraße ihre Lage verschieben kann, damit ist auch der Einfluß auf die Siedlungen ein wechselnder. „Die natürlichen Verkehrsbedingungen weisen nur dort, wo der Raum sehr eng ist, ganz bestimmt auf einen Punkt hin. In der Regel lassen sie der Verkehrssiedlung einen gewissen Spielraum. Andere Motive müssen hinzukommen, um sie zu fixieren" [2]).

Von ausschlaggebender Bedeutung ist die Einwirkung des Verkehrs auf die Städte, doch lassen sich diese Beziehungen nicht ohne weiteres auf die Dörfer übertragen [3]). Wenn auch das Verkehrsbedürfnis in landwirtschaftlichen Gegenden gering ist, so fehlt es selbst hier nicht ganz. Seine unmittelbare Wirkung wird sich jedoch nur auf eine verhältnismäßig geringe Zahl von Ortschaften erstrecken. Die Dörfer Westfalens reichen größtenteils bis weit in das Mittelalter und darüber hinaus zurück. Damals herrschte aber fast reine Dorfwirtschaft vor. Was in einem Dorfe

1) Richthofen, Vorlesungen über allgemeine Siedlungs- und Verkehrsgeographie. Berlin 1908. S. 259.

2) Schlüter, Siedlungen im nordöstlichen Thüringen, a. a. O. S. 252.

3) Gradmann, Das ländliche Siedlungswesen in Württemberg. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. XXI, Heft 1. Stuttgart 1913. S. 65.

gebraucht wurde, wurde meist auch dort erzeugt. Heute verbinden selbst den Dörfler viele Fäden mit der modernen Kultur. Er ist auf den Absatz seiner Produkte angewiesen und führt eine Menge von Fertigfabrikaten ein. Hieraus geht schon hervor, daß heute nicht nur der Nahverkehr, der Verkehr von Ort zu Ort, auf die Dörfer von Einfluß ist, sondern auch der Fernverkehr, die Eisenbahn.

Die ursprünglichsten Verkehrswege sind die Wasserstraßen. Noch heute dringen die Siedlungen in einem neu erschlossenen Lande längs den Flußläufen vor. Entweder dient der Fluß selbst als Verkehrsstraße, oder die Wege folgen seinen Ufern, früher, als die Wege noch äußerst schlecht waren, noch mehr als heute.

Wo der Verkehr ein Flußgebiet verläßt, um zu einem anderen überzugehen, entsteht eine Stauung. Umladung von Wasser- zur Landbeförderung wird notwendig. Es gibt eine Ansammlung von Menschen, die ihre vielerlei Bedürfnisse befriedigen wollen. Kaufleute, Wirte, Handwerker finden lohnenden Verdienst. Der Landwirt kann seine Erzeugnisse absetzen, entweder zum unmittelbaren Verbrauch oder zum Export. Damit ist der Kern zu einem Dorfe gegeben. Ebenso ist es dort, wo Verkehrswege den Fluß kreuzen. In den früheren brückenlosen Zeiten hielt hier das Hochwasser eine Anzahl Menschen mit ihren Verkehrswerkzeugen oft tage- ja wochenlang fest. Menschen und Tiere bedurften der Unterkunft und Ernährung. Die unfreiwillige Muße wurde benutzt, um Fahrzeuge und Geschirre auszubessern. Dies war aber nur möglich, wenn Siedlungen vorhanden waren. Fanden sich keine vor, so lockte sie doch bald der Verdienst. Streusiedlungen können aber diese Bedürfnisse nicht befriedigen, nur eine größere Anhäufung von Menschen, wie sie im Dorf gegeben ist, konnte hier genügen. Wie gerade diese Momente siedlungsverdichtend wirken, zeigt sich am besten darin, daß im Laufe der Zeit gerade an diesen Stellen viele Dörfer sich zu Städten entwickelt haben.

Im Gebirge tritt die dorfbildende Kraft, die den Flüssen und ihren Wegen den Tälern eigen ist, noch schärfer hervor

als in der Ebene. Die Täler sind nicht nur die bequemsten Wege für die Wassermassen, sondern ihnen entlang ziehen auch schon von altersher die Verkehrswege. „Dort, wo an der Einmündung in die Talweitung die Verkehrswege ausstrahlen, bildete sich ein natürlicher Knotenpunkt des Verkehrs, der zur Anlage einer Siedlung einlud“ [1]). Selbst das Nebental kommt noch zur Auswirkung als Verkehrslinie zwischen dem Hinterland und dem Haupttal.

Die Wirkung der Flüsse und Flußtäler als Verkehrslinien auf die Dörfer wird in nicht geringem Maße zu dem Ergebnis der Tabelle 10, daß nämlich die Dorfdichte mit der Flußdichte wächst, beigetragen haben.

Den Flüssen und Tälern als Linien des Verkehrs in ihrer Wirkung auf die dörflichen Siedlungen gleichzusetzen, sind die Sumpflandschaften [2]). Die Siedlungen liegen hier nicht auf dem Sumpfe selbst, sondern auf den an sie grenzenden oder von ihnen eingeschlossenen Trockengebieten. Uebergänge vom Festland in das Sumpfgebiet wirken aber ebenso wie Stellen, an denen der Flußverkehr in den Landverkehr übergeht oder wie eine Flußkreuzung. Auch hier Rast, Aenderung des Transportes und Umladung mit ihrer Wirkung auf die Siedlungen. Streckt sich eine Landzunge weit in den Sumpf hinein, so wird der Verkehr diese benutzen und erst am Ende der Festlandshalbinsel wird sich das Dorf entwickeln. Beispiele dieser Art sind Großreken, Merfeld, Dreierwalde, Weltringen, Alstätte u. a. Inseln inmitten des Sumpfes sind, als natürliche Rastorte oft Kreuzungspunkte des Verkehrs und als solche für Anlage eines Dorfes besonders geeignet, so Ochtrup, Epe, Hopsten. In früheren Zeiten wurden gerade solche Stellen, da sie dem Schutzbedürfnis im besonderen Maße entsprachen, zur Anlage von Dörfern bevorzugt. Wo die Trockenstraßen, seien es natürliche oder künstliche, in das Sumpfgebiet eintreten oder es verlassen, werden wir

---

1) Dietrich, Die Siedlungen des Moseltales, a. a. O. S. 82.

2) Scheer, Die anthropologische Bedeutung der Sumpflandschaften. Diss. Kiel 1909. S. 41 ff.

häufig Dörfer finden, besonders, wenn das Sumpfgebiet von beträchtlicher Ausdehnung ist. Der Weg durch den Sumpf wirkt hier wie eine Paßstraße, z. B. Hopsten-Halverde, Eickhorst-Hille. Oft ist es auch nicht möglich eine Sumpflandschaft zu durchqueren, es ist kein Untergrund zum Straßenbau vorhanden. Dann muß der Weg den Sumpf umgehen. Zuweilen geschieht dies nach beiden Seiten, um sich nachher wieder zu vereinigen. Diese Trennungs- und Vereinigungspunkte sind dann von der Natur gegebene Stellen für Dorfsiedlungen, wie z. B. Großreken-Koesfeld, Ahaus-Epe. Sumpfübergänge haben auch für die Verteidigung eine besondere Bedeutung. An wichtigen Stellen wurden oft Festungen angelegt, z. B. Ottenstein. Derartige kleine Festungen haben im Laufe der Zeit mit den veränderten Verhältnissen häufig ihren Festungscharakter abgelegt und sind zu Dörfern herabgesunken. Oft genügte auch zur Sicherung derartiger Uebergänge eine Burg. Im Schutze der Burg siedelten sich dann häufig Bauern und Handwerker an, und legten so den Grundstock zu einem Dorfe. Handelt es sich um Moorlandschaften, deren siedlungsgeographische Bedeutung dieselbe ist wie die Sümpfe, so tritt als dorfbildend noch das wirtschaftliche Moment hinzu, wie es in den Moorkolonien zum Ausdruck kommt.

Im Laufe der Zeit haben sich die Verkehrsformen und mit ihnen die Wege sehr verändert. Diese Aenderungen sind nicht durch Veränderungen in der Natur, sondern durch die Tätigkeit des Menschen bedingt. Je höher die Kultur- und Wirtschaftsstufe eines Volkes, um so größer ist sein Verkehrsbedürfnis. Fuß- und Saumpfade genügen nicht mehr. An ihrer Stelle treten fahrbare Straßen. So lange eine Gegend nur spärlich besiedelt ist, so lange jede Siedlung ihre Bedürfnisse im allgemeinen selbst deckt, so lange genügen primitive Verkehrswege. Wenn aber die Besiedlung dichter wird, wenn sich an einigen Stellen Menschenmassen dauernd ansammeln, wie es in den Dörfern der Fall ist, dann müssen größere Mengen befördert werden. Es entstehen Fahrstraßen. Hieraus geht schon hervor, daß die

primitiven Verkehrswege ohne besonderen Einfluß auf die Dörfer sind. Anders liegen die Verhältnisse aber bei den Straßen. Tatsächlich besitzen alle heutigen Siedlungen Wegeverbindungen, und die Mehrzahl der größeren liegen an Straßen, die als Verbindungswege zwischen entfernteren Ortschaften, unter Umständen zwischen bedeutenderen Städten, benutzt werden. Ob aber im einzelnen Falle der Siedlungspunkt mit Rücksicht auf die Verkehrsstraße gewählt ist, oder ob umgekehrt, die Verkehrsstraße durch die Rücksicht auf die Siedlung in ihrer Lage bestimmt worden ist, das ist eine Frage, deren Beantwortung sich nur in den seltensten Fällen schon aus der Situation herauslesen läßt [1]).

Bei der Dorfbildung kommt nicht so sehr die Verbindung mit entfernteren Gegenden in Frage, wie mit der Nachbarschaft. Wo die Verbindungswege mehrerer Bauernschaften sich kreuzen, sind vielfach Dörfer entstanden. Hier ist der Sammelpunkt des wirtschaftlichen Austausches und der gegebene Ort für die Kirche; hier siedelt sich der Kaufmann an, der den Bauern ihre Produkte abnimmt, und sie mit Waren versorgt; hier ist auch der Sitz des Kleingewerbes. Solche Punkte sind Laer, Darfeld, Marl, Wadersloh und andere.

Die Ebene bietet dem Verkehr wenige Schwierigkeiten. Ein feines, weitverzweigtes Wegenetz kann sie daher überspannen. Selbst jede Einzelsiedlung wird leicht in ihren Bereich gezogen. Daher haben nicht alle Verkehrspunkte gleiche Bedeutung. Nur an den wichtigsten Knotenpunkten des Verkehrs werden sich geschlossene Siedlungen bilden, die nicht selten zu Städten herangewachsen sind. Ein dichtes Wegenetz bedingt also nicht unbedingt auch eine große Dorfdichte. Andererseits kann ein Gebiet mit einem weitmaschigen Wegenetz eine große Dorfdichte haben; besonders im Gebirge wird dieser Fall eintreten. Hier sind die Dörfer zum größten Teil auf die Täler angewiesen. Perlschnur-

1) Gradmann, Das ländliche Siedlungswesen in Württemberg, a. a. O. S. 66.

artig liegen sie an den Talwegen. Sie haben Verkehrswege notwendig, die sie nur hier finden. Die meisten Täler des Sauerlandes bieten hierfür Beispiele.

Um die Wirkung der Verkehrswege auf die Dörfer für Westfalen zu ermitteln, stellen wir die Wegedichte, wie sie sich aus dem Quotient Wegelänge durch Fläche ergibt, der Dorfdichte gegenüber. Die Länge der Wege wurde nach der Zirkelmethode auf Vogels Karte des deutschen Reiches festgestellt. (Tabelle 10.)

In der Münsterschen Bucht und auf der Paderborner Hochfläche nimmt die Dorfdichte mit der Wegedichte zu. Das Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes hat bei einer größeren Dorfdichte doch nur die Wegedichte der Paderborner Hochfläche, und im südlichen Gebirgsdreieck sinkt die Wegedichte beträchtlich, während die Dorfdichte hier am größten ist. Nun ist aber die Oberfläche im südlichen Gebirgsdreieck ganz und im Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes zum Teil gebirgig. Es kommt hier zur Geltung, was über das Wegenetz in seinem Einfluß auf die Dörfer in bezug auf Ebene und Gebirge gesagt wurde.

Weit weniger als vom Nahverkehr werden die Dörfer vom Fernverkehr, den Einsenbahnen, beeinflußt. Als die Eisenbahnen aufkamen, war die Besiedlung schon längst zum Abschluß gekommen. Nur an wenigen Stellen entstanden unter dem Einfluß der Eisenbahn neue Dörfer, sei es, daß sich ein Eisenbahnknotenpunkt bildete, sei es, daß Eisenbahnwerkstätten in einer Gegend, in der keine dörfliche Siedlung war, angelegt wurden.

Nach Tabelle 10 nimmt die Eisenbahndichte von der Paderborner Hochfläche über das Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes zum südlichen Gebirgsdreieck mit der Dorfdichte zu. Jedoch hat das Gebiet mit der größten Eisenbahndichte, die Münstersche Bucht, die geringste Dorfdichte. Dieses mag darin begründet sein, daß die Münstersche Bucht das Industriegebiet mit seinem dichten Bahnnetz enthält.

Untersuchen wir nun einmal, welchen Einfluß Fluß-, Wege- und Eisenbahndichte auf die Größe der Dörfer haben.

(Tabelle 10.). Mit Zunahme der Flußdichte nimmt die Zahl der großen Dörfer (Größenklasse III) ab, dementsprechend muß gleichzeitig die Zahl der kleinen und mittleren Siedlungen wachsen. Je größer der Flußreichtum eines Gebietes, um so mehr Stellen finden sich, wie schon vorher dargelegt wurde, die zur Anlage einer geschlossenen Siedlung einladen, aber nur wenige dieser Oertlichkeiten vereinigen in sich alle jene Vorzüge, welche die Entstehung einer größeren Ortschaft bedingen. An erster Stelle steht hier die Lage eines Uebergangspunktes zum übrigen Verkehrsgebiet. [1])

Auch der Einfluß der Wegedichte auf die Dorfgröße ist deutlich zu erkennen. Die Gebiete mit der größten Wegedichte, Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes und Paderborner Hochfläche, haben auch die meisten Dörfer der mittleren Größenklasse. Das südliche Gebirgsdreieck mit der geringsten Wegedichte hat auch die wenigsten mittleren und großen Dörfer. Deutlich tritt so die Bedeutung des Nahverkehrs für die Dorfgröße in die Erscheinung. Das Verkehrsbedürfnis der kleinen Dörfer ist gering, dagegen beanspruchen größere Dörfer eine gewisse Verkehrsmöglichkeit. Die Münstersche Bucht mit einer Wegedichte von 0,71 hat dieser Wegedichte entsprechend prozentual weniger Dörfer in der mittleren Größenklasse als die Paderborner Hochfläche und das Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes und mehr Dörfer in dieser Größenklasse als das südliche Gebirgsdreieck, dagegen mehr kleine Dörfer als die beiden ersten Gebiete und weniger als das letztere.

Für die großen Dörfer genügt der Nahverkehr allein nicht. Sie sind auf Massentransporte, wie sie nur die Eisenbahn bewältigen kann, angewiesen. Daher finden wir denn auch in der Münsterschen Bucht mit der größten Bahndichte, die meisten großen Dörfer. „Der Eisenbahnweg ist allein allen binnenländischen Verkehrswegen insofern überlegen,

---

1) Scheer, Die anthropologische Bedeutung der Sumpflandschaften. a. a. O. S. 43.

als er nicht nur die Lage der Siedlungen verbessert, sondern auch auf ihr Wachstum Einfluß ausübt“ [1]) Die Dorfgröße ist aber nicht immer nur auf die Wirkung der Eisenbahn zurückzuführen, umgekehrt wurden bei Anlage der Eisenbahn auch gerade die großen Dörfer in der Linienführung berücksichtigt, sodaß andere Momente, die auch vorher schon gerade diese Siedlungen gegenüber der Umgebung günstiger beeinflußten, mitwirkten.

Grundriß der Dörfer.

„Neben Lage und Größe der Orte, neben ihrer Verteilung über die Besiedlungsfläche sollte man auch ihren Grundriß ausgiebig beachten“ [2]). Wesentlich zum Dorfe gehört die Dorfflur und für die Beurteilung der Dorfform ist sie oft von ausschlaggebender Bedeutung [3]). Leider liegen für Westfalen die Flurkarten nicht vor und man muß sich darauf beschränken zu sammeln und zu sichten, was aus der topographischen Karte im Maßstab 1:25 000 herauszulesen ist.

„Die Dörfer gleichen in jeder Landschaft einander viel mehr als die Städte, da ihre Aufgabe eine einfachere, weniger Abwandlungen zulassende ist“ [4]). Die Formen des deutschen Dorfes können im allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden, aber die Einordnung in diese Grundformen ist oft äußerst schwierig, da der Grundplan nicht immer klar hervortritt und von dem einen zum anderen Typus vielerlei Uebergangsformen auftreten.

Die Dörfer der Provinz Westfalen habe ich nach ihrem Grundriß in zwei Gruppen eingeteilt, Haufendörfer und Straßendörfer. Von den Straßendörfern habe ich dann noch wieder die Reihendörfer abgezweigt.

1) Schatz, Verkehrsgeographische Betrachtungen über Wasserwege und Eisenbahnen im rechtsrheinischen Süddeutschland. Diss. Jena 1907. S. 48.

2) Schlüter, Geographische Abende, a. a. O. S. 26.

3) Ratzel, Anthropogeographie, a. a. O. S. 418. Wagner, Lehrbuch, a. a. O. S. 845. Gradmann, Pertermanns Mitteilungen 1910. S. 183.

4) Ratzel, Anthropogeographie, a. a. O. S. 286.

Die Siedlungsform wird nicht durch Landschaft, Wirtschaftsform und Bauart allein bestimmt, sondern auch durch die besitzrechtliche Gliederung der Feldflur. „Das germanische Dorf ist genossenschaftlich gebaut und verwaltet, aber Haus, Hof, Garten und Ackerland sind Privateigentum“ [1]). Die gemeine Dorfmark zerfällt in Gewanne. Ursprünglich wurde jedes Gewann in soviel Teile geteilt, wie es Bauern im Dorfe gab. Die einzelnen Teile, Hufen, wurden dann verlost. Der einmal erloste Anteil blieb Eigentum eines jeden. Die Zeit des Säens und Erntens wurde gemeinsam bestimmt, weil die Zufahrt zu fernen Feldern nur über unbebaute nahe möglich war. So bestand ein Flurzwang. Die Wohnplätze der Markgenossen sammeln sich inmitten des Gemeinbesitzes. Das alte Einzelhofsystem äußert sich noch in der regellosen Anlage der Hofstätten weiter. Durch Erbteilung, Veräußerung oder Aufteilung von Urboden entsteht ein Stand von Kleinbauern, der durch Anlage neuer Wohnungen die Wohnstätten immer enger zusammendrängt. Andernorts hatten Gründe der Sicherheit es ratsam erscheinen lassen, die Höfe näher aneinander zu legen, oder günstige Verkehrslage hatte eine dichtere Bebauung bewirkt. So entstand allmählich eine Gruppensiedlung von einzelnen Höfen, bei der das Freigelände immer kleiner wurde, bis es in gebirgigen Gegenden, wo die örtlichen Verhältnisse oft zur äußersten Ausnutzung des Geländes zwangen, völlig aus der Siedlung verschwand. Durch das Zusammenrücken der Höfe entsteht unwillkürlich eine innere Platzanlage, die wohl den Kern der Siedlungen darstellt. Die Regellosigkeit des Ortsbildes ist durch den Weg beeinflußt, der als größere Verbindungsstraße dadurch für den Dorfplan erhöhte Bedeutung gewann, daß die anderen Wege in Abhängigkeit von ihm gerieten. Andererseits zwang aber die willkürliche Hofanlage den Weg in vielfachen Windungen durch den Kern des Dorfes zu gehen. Dies ist der Grundplan des Haufendorfes. Wegen der Gewanneinteilung bietet der

1)) Wolf, G., Das norddeutsche Dorf. München 1923. S. 152.

Plan des Haufendorfes, wenn die Flur noch nicht berichtigt ist, mit seinen Gehöften und Ackerstücken der Feldmark ein schachbrettartiges Bild. Typische Ausbildungen dieser Art sind Mettingen, Hille, Südlohn, Wolbeck und Drensteinfurt. Häufig haben sich die Haufendörfer um einen festen Kern gelagert, der heute noch deutlich zu erkennen ist. Der Mittelpunkt dieses Kernes bildet vielfach eine Kirche, die oft auf einem erhöhten Platze liegt und so auch im Bilde den Mittelpunkt der Siedlung betont. Umgeben ist die Kirche von einem freien Platze, um den sich die Häuser, oft durch Vorgärten vom Kirchplatze getrennt, scharen. Vom Kirchplatz gehen die Wege aus, je größer das Dorf, um so mehr. Beispiele hierfür haben wir in Westerkappeln, Neuenkirchen, Ammelon, Wulfen, Brunskappeln. Oft bildet auch eine Burg den Kern, wie bei Grevenstein und Hirschberg. Einzelne Haufendörfer haben eine fast ausgesprochene Ringform. Inmitten dieses Ringes liegt dann gewöhnlich die Kirche oder ein Anger. Hierher gehören Westerkappeln, Ammelon, Wulfen, Alt-Schermbeck, Mark und Sporke.

Die bei weitem größte Zahl der Haufendörfer liegt im nördlichen Teile der Provinz. In der Münsterschen Bucht und auf der Paderborner Hochfläche ist das Haufendorf vorherrschend. Im westlichen Teile der Bucht sind nur der Kreis Borken und das Industriegebiet ausgeschlossen. Im Kreise Borken ist das Haufendorf noch mit 46 % vertreten. Die großen Moor- und Heideflächen mit ihrem Einfluß auf den Verkehr, die späte Kultivierung dieser ungünstigen Landstriche prägt sich in dem Ueberwiegen der Straßendörfer aus. Im Industriegebiet sind viele Dörfer erst durch die Industrie geschaffen. Die Industrie ist aber am Verkehr gebunden, und somit ist es erklärlich, daß hier die Haufendörfer nur etwa 30% ausmachen. Ein Gebiet mit sehr geringem Prozentsatz an Haufendörfern, etwa 20%, bildet der südöstliche Teil der Münsterschen Bucht. Der große Waldreichtum, der vielfach nicht gute Boden ließen hier vorzüglich nur an Verkehrspunkten Siedlungen entstehen. Die Entstehungsursache kommt aber in der Dorfform stets

zum Ausdruck. Die Kreise Paderborn und Warburg haben fast gleichviel Haufen- und Straßendörfer. Beide Kreise bilden ihrer Lage nach den Uebergang von den Kreisen mit vorherrschendem Straßendorf, Beckum, Warendorf und Wiedenbrück, zu den Kreisen mit überwiegendem Haufendorf, Büren und Höxter.

Wo unter der wachsenden Bedeutung des Dorfweges ein neues Prinzip für die Siedlungen heranreifte, das der Zwanglosigkeit und Willkür des Haufendorfes ein Ende bereitete und einen ganz neuen Grundplan für die dörflichen Siedlungen schuf, entstand das Straßendorf. Das Straßendorf bildet ursprünglich eine einzige, ziemlich gerade Straße, an der die Gehöfte dicht gereiht stehen. Es hat annähernd die Form eines Rechtecks, an dessen beiden Schmalseiten die einzigen Eingänge liegen. Rechtwinklig zur Straße erstrecken sich die vom Hause zum Acker führenden Fahrwege, parallel der Straße aber dienen schmale Fußfade an der Feldseite der Gehöfte dem nachbarlichen Verkehr. Durch Ausbau an einem Seitenwege ist die Dorfstraße nicht selten starkwinklig umgebogen. Vielleicht verdankt das Straßendorf, wenigstens in seiner enggebauten Form seine Entstehung auch Sicherheitsgründen.

Typische Straßendörfer in Westfalen sind z. B. Ramsdorf, Wadersloh, Ottbergen und Willebadessen. Wo zwei oder mehrere Straßen sich kreuzen findet man häufig einen Dorfkern, von dem die bebauten Straßenzüge ausstrahlen. Dieser Kern bildet sich auch hier vielfach um einen Anger, auf dem dann meist die Kirche steht. Beispiele hierfür sind Schöppingen, Everswinkel, Ammelsbüren, Raesfeld, Südkirchen, Halver und Kirspe. Dieser Kern läßt die Vermutung aufkommen, daß es sich hier ursprünglich vielfach um Haufendorfanlagen, eben diesen Kern handelt, und daß erst mit dem Wachsen des Dorfes die Form des Straßendorfes sich herausbildete, den Hauptzügen des Verkehrs entsprechend. Manche Straßendörfer haben auch eine Grundrißform, die auf planmäßige Anlage schließen läßt, indem parallele Straßenzüge zu den ursprünglichen hinzutreten,

die das ganze Gebiet in Rechtecke teilen. Dorfformen dieser Art sind z. B. Vörden, Wünnenberg und Bilstein.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Straßendörfer in Westfalen sind die südlichen Kreise des Regierungsbezirks Arnsberg. Hier entfallen auf diese Dorfform über 50 %. In den drei südlichsten Kreisen geht der Prozentsatz sogar über 90 % und erreicht in Siegen mit 98 % den Höhepunkt.

Eine Abart des Straßendorfes ist das Reihendorf. „Es besteht aus einer einzigen, breiten, bestimmt gezeichneten Straße, an der hüben und drüben, durch schmale Wiche getrennt, in gleichmäßiger Achsen- und Frontstellung die Gehöfte aufgereiht stehen“ [1]). Es ist aber nicht erforderlich, daß die Häuser durch einheitliche Richtung einen Straßenzug bilden, sie können auch zu beiden Seiten eines Flüßchens ohne strenge Ordnung längs der Talsohle liegen. Vielfach reihen sich die Häuser auch nur an einer Seite der Straße auf, während nach der anderen Seite ein Fluß, ein Sumpf, Wald oder Ackerland liegt. Gerade die einreihige Form entlang eines Flusses ist in Westfalen am meisten vertreten, so in Beller, Nateln, Mathmeke, Rehsiepen und Husten. Zweireihige Reihendörfer haben wir in Kabel und Hagen, Kreis Arnsberg.

Die Reihendörfer sind nur in geringer Zahl in der Provinz Westfalen vertreten. Nach meiner Feststellung sind es 21, die über die ganze Provinz verstreut sind. Eine Bevorzugung des gebirgigen Teiles ist nicht festzustellen, obwohl man ja vermuten sollte, daß enge Täler gerade zur Ausbildung dieser Dorfform führen würden.

Es zeigt sich also, daß bestimmte Dorfformen in einzelnen Gebieten der Provinz vorherrschen, das Haufendorf im allgemeinen im ebenen Gebiet nördlich der Ruhr und auf der Paderborner Hochfläche, das Straßendorf im südlichen gebirgigen Teil. Jedoch sahen wir auch, daß in beiden Gebietsteilen beide Formen gemeinsam vorkommen. Es läßt sich also nicht sagen, daß das Haufendorf die charakteristi-

1) Rebensburger, Das deutsche Dorf. München (ohne Jahr). S. 26.

sche Form der Gebiete ist, in denen flächenhafte Ausdehnung der Oberflächenform vorherrscht, wenn es auch nach seiner ganzen Anlage darauf hinweist. Auch im gebirgigen Süden Westfalens finden wir typische Haufendörfer wie Wenden und Sporke im Kreise Olpe und Hirschberg und Grevenstein im Kreise Arnsberg. Andererseits ist auch das Straßendorf nicht bezeichnend für das Gebirge, wenn es hier auch, durch die Oberflächenformen vielfach bedingt, den höchsten Prozentsatz stellt, so kommen doch typische Vertreter dieser Form wie Schöppingen, Ramsdorf, Wadersloh und andere, in der Ebene vor, ja können hier sogar der Zahl nach überwiegen, wie in den Kreisen Warendorf, Wiedenbrück und Beckum. Durch natürliche Bedingungen allein können also die Dorfformen nicht erklärt werden. Nach Gradmann muß die historische Vergangenheit der Dorfsiedlungen wesentlich mit berücksichtigt werden [1]).

Tabelle 12 soll ein Bild geben, mit welchem Prozentsatz Haufen- und Straßendörfer in den einzelnen Kreisen vertreten sind.

Dorf und Stadt.

Von Einfluß auf die Dörfer sind auch die Städte. Jede Karte zeigt, wie die Städte in größerer oder geringerer Entfernung von einem Kranze von Dörfern umgeben sind. Je größer die Städte, um so dichter ist dieser Kranz. Man vergleiche z. B. Münster, Paderborn, Recklinghausen, Dortmund, Siegen, und als Schulbeispiel Soest. In Gebirgsgegenden, wo die Oberflächenformen die kranzförmige Ausbildung behindert, liegen die Dörfer in den Tälern in der Nähe der Städte meist dichter, z. B. bei Arnsberg und Olpe.

Städte haben sich nur in bevorzugter Lage entwickeln können, diese Begünstigung ist aber nicht punktförmig, sondern kommt einer größeren Fläche zu, nimmt aber mit der Entfernung vom Mittelpunkte, eben der Stadt, rasch ab.

---

1) Gradmann, Dorf und Flur. Pertermanns Mitteilungen 1910. S. 183.

Je näher die Dörfer der Stadt liegen, um so mehr nehmen sie noch an der Gunst der Lage teil. Doch wird stets eine gewisse Entfernung zwischen dem nächstliegenden Dorfe und der Stadt bleiben, da sonst das Dorf zu sehr in das Interessengebiet der Stadt gezogen wird und über kurz oder lang mit ihm zu einer Einheit verschmilzt. So haben gerade in den letzten Jahren viele Dörfer, besonders im Industriegebiet, ihre Selbständigkeit durch Eingemeindung eingebüßt.

Die Stadt als Wohnsitz der Kulturproduzenten ist auf die Zufuhr der Erzeugnisse der Landwirtschaft angewiesen. Diese Bedürfnisse sucht sie zunächst aus den Ueberschüssen der Umgebung zu decken. Der Landwirt findet also in der Stadt lohnenden Absatz seiner Erzeugnisse. Der Verdienst regt zu intensiver Bewirtschaftung an; intensive Bewirtschaftung aber erlaubt wieder größere Anhäufung von Menschen auf beschränkter Fläche, führt also zur Dorfbildung. Andererseits ist auch der Dörfler heute mit vielen Fäden an die Kulturproduktion gebunden, die er in der nahen Stadt befriedigen kann. „Der Umkreis solcher gegenseitigen Wirkung richtet sich etwa nach der Möglichkeit, die Stadt im Laufe des Tages bequem besuchen zu können“ [1]).

Die Städte wirken aber nicht nur auf die Dorfdichte ihrer Umgebung günstig, sondern auch auf die Dorfgröße, besonders wenn gute Verkehrseinrichtungen vorhanden sind. Hier spielt die elektrische Straßenbahn eine nicht unwesentliche Rolle. Gute Verkehrsverbindungen ermöglichen ein Verlegen der Wohnung außerhalb der Stadt, wo Miet- und Bodenpreise weit niedriger sind und die Lebenshaltung billiger ist, ohne daß viel Zeit durch den Weg von und zur Arbeitsstätte verloren ginge oder auf die Vorteile und Annehmlichkeiten der Stadt verzichtet werden müßte [2]).

Tabelle 11, wo als Beispiel die dörflichen Verhältnisse um Soest, Paderborn und Arnsberg dargestellt sind, veran-

1) Wagner, Lehrbuch a. a. O. S. 789.

2) Schäfer, Die Stadt im geographischen Unterricht. Geographischer Anzeiger 1915. S. 370.

schaulichen das Vorstehende. Die Dichte in den einzelnen Zonen wurde ermittelt, indem der Flächeninhalt jeder Zone durch die jedesmalige Dorfzahl dividiert wurde. Als Zahl der Wohnhäuser wurden Durchschnittszahlen angegeben, die sich ergeben, wenn die Gesamtzahl der Wohnhäuser in den Dörfern jeder Zone durch die Zahl der Dörfer in ihr dividiert wird.

Alle drei Städte haben um sich einen dorffreien Ring von etwa 3 km Breite. Daran schließen sich Zonen von je 3 km Breite, in denen die Dorfdichte und ebenso die Durchschnittszahl der Wohnhäuser mit der Entfernung vom Mittelpunkte, der Stadt, fällt. Mit 9 km Entfernung kann man ungefähr die Grenze der gegenseitigen Einwirkung annehmen, denn damit ist wohl die Möglichkeit, die Stadt an einem Tage zur Erledigung von Geschäften bequem besuchen zu können, begrenzt.

Das Dorfbild[1]).

Die Dörfer sind ein Bestandteil der Landschaft, der sie sich überall angepaßt haben. Dorf und Landschaft gehören zusammen, sie bilden keine Gegensätze, sondern ergänzen sich. Daher wechselt auch das Dorfbild mit dem Landschaftsbilde.

---

1) Ebinghaus, Das Ackerbürgerhaus der Städte Westfalens und des Wesertales. Dresden 1912. Klopfer, Paul, Das deutsche Bauern- und Bürgerhaus. Leipzig 1915. Lindner, W., Niedersächsische Hausbau- und Wohnpflege. Niedersachsen, 26. Jahrgang. Derselbe, Die bürgerliche Wohnkultur in der Provinz Westfalen. Beiträge zur Geschichte des westfälischen Bauernstandes. Berlin 1912. Mielert, Westfalen, Monographien zur Erdkunde. Bielefeld 1923. Mielke, R., Die Entwicklung der dörflichen Siedlungen und ihre Beziehungen zum Städtebau alter und neuer Zeit. Städtebauliche Vorträge, Bd. VI, H. 5. Berlin 1913. Derselbe, Das deutsche Dorf. Leipzig 1913. Pessler, Niedersächsische Volkskunde. Hannover 1922. Derselbe, Das altsächsische Bauernhaus in seiner geographischen Verbreitung. Braunschweig 1906. Sartori, Westfälische Volkskunde. Leipzig 1922. Wolf, Das norddeutsche Dorf. München 1923. Das Bauernhaus im deutschen Reich. Herausgegeben vom Verbande deutscher Architektur- und Ingenieurvereine. Dresden.

Die zusammengerückten, breithingelagerten Einzelhöfe in den Dörfern des nördlichen Westfalens lassen zwischen sich noch so viel Raum, daß, besonders im Hochsommer, wenn Eichen, Buchen, Rüstern und Lindenbäume den Ausblick sperren, wir immer noch einzelne Gehöfte vor Augen haben. Breite Fahrwege, Knicks, Hecken und Zäune, von denen die Gehöfte umgeben sind, verstärken noch diesen Eindruck. Durch das Zusammenrücken der Baulichkeiten im Dorf wird der Wunsch geweckt, den Hof zur Geltung zu bringen. Durch den beherrschenden Kirchbau wird dieser Wunsch in bestimmte Bahnen gelenkt. Denn die Kirche ist für die Siedlung ein architektonischer Mittelpunkt, der sie zusammen hält. Dieser natürliche Mittelpunkt schafft eine Gliederung sowohl innerhalb des Dorfes als auch nach außen hin, wodurch der technische Begriff des Dorfes auch eine ästhetische Form findet. In der Ebene kommt dieses noch nicht so zum Ausdruck wie im Gebirge, wo, gegenüber der Linie der Bergzüge, der Ort im Gelände versinken würde, wenn nicht der hier mit innerer Berechtigung recht hohe Kirchturm ein ästhetisches Gegengewicht schaffte.

Im Gebiete des Teutoburger Waldes und des Weserberglandes sind die Häuser schmäler, höher und baulich entwickelter. Die vom Gartenland umgebenen Gehöfte rücken näher aneinander. Die Wege werden enger. Aus der Landschaft steigt das Ortsbild einer gedrängten Siedlung auf.

Im südlichen Berglande treten die Häuser in einer engen Beziehung zum Wege, der durch die senkrecht aufsteigenden Hauswände eine Geschlossenheit von architektonischer Wirkung erhält. Treten noch Enge und systemloses Gassengewirr hinzu, dann haben wir ein Siedlungsbild, das im Kern bereits eine städtische Färbung hat. Dieser Eindruck wird noch verstärkt durch das Bestreben, die Gärten hinter die Häuser zu verlegen.

Erst mit dem Aufstieg in das Gebirge treten zur zeitlichen Aenderung des Ortsbildes auch noch Einflüsse, die von der Natur des Ortes bestimmt werden. Das abwechslungsreiche Hügelland gibt den Siedlungen, die sich mit Vorliebe

in eine Geländefalte verbergen und nur mit dem schlanken Kirchturm in die Ferne winken, etwas Freundliches, Geselliges. Das Dorf verläßt die Gewohnheit der Ebene, sich möglichst weit in die Landschaft zu verlieren, seine Häuser drängen sich eng zusammen wie die Dörfer selbst.

Und wie die Dörfer, so empfinden wir auch die Häuser in ihnen als gesellig. Sie fügen sich dem einheitlichen Geiste des Ganzen. Je bescheidener das Haus als Einzelwesen auftritt, desto stärker kommt der Raumcharakter des Straßen- und Dorfbildes zum Ausdruck. Die Form des einzelnen Hauses bestimmt die Siedlungsart. Sie gibt den Ausschlag im Haufen- oder Straßendorf, in der Ebene oder im Berglande, bei Bevorzugung von mehr Feldwirtschaft, Viehhaltung oder Hausgewerbe.

In den Dörfern Westfalens herrscht das altsächsische Haus vor, nur im Süden ist der reine Typus stark durch die fränkische Hausform beeinflußt. Die Grenze fällt hier mit der niederdeutschen Sprachgrenze zusammen. Zwar ist das altsächsische Bauernhaus in den verschiedenen Landschaften manchen Abänderungen unterworfen, aber immer paßt es sich dem Landschaftsbilde ein und wirkt daher harmonisch und bodenständig.

Das altsächsische Bauernhaus stellt in seiner ursprünglichen Form einen Einraum dar. Menschen, Vieh und Vorräte befinden sich unter einem Dach. Kern und Kennzeichen bildet die hohe Mitteldiele, an der sich beiderseits Seitenschiffe, die Kübbungen, anlehnen. Für den Aufbau des Hauses haben diese Seitenschiffe keine Bedeutung. Die Ständer der Diele tragen das Haus (Zweiständerhaus). Im Ravensbergischen begegnet man zuerst dem Versuch, den Rauminhalt des Hauses zu vergrößern, ohne die Grundfläche zu erweitern, indem man eine Außenwand von vornherein höher aufführte (Dreiständerhaus). Schließlich hat dann die Höherentwicklung der zweiten Wand den gleichen Weg genommen (Vierständerhaus). Besonders in Südwestfalen und im Weserbergland ist diese Form entstanden, deren Grenze über Bückeburg, Bielefeld, Münster und Koesfeld verläuft. In der Berüh-

rungszone von Zwei- und Vierständerhaus herrscht das Dreiständerhaus.

Der Grundriß des nordwestfälischen wie auch des sauerländischen Hauses ist ein langgestrecktes Rechteck. Im nördlichen Westfalen, im westlichen Münsterland, in den Grafschaften Rietberg und Ravensberg herrscht die Querdiele vor mit einem anschließenden Kammerfach. Im Sauerlande und Diemeltal ist die durchlaufende Diele üblich. Am hinteren Ende liegen rechts und links die Wohnräume. In der Umgebung von Warburg wird die Verlegung der Wohnräume in den vorderen Teil des Hauses allgemein.

Sollte das Rechteck des Hausplanes erweitert werden, so verlängerte man für Wohnzwecke das Wohnende um ein oder zwei Stuben, für Ställe oder Schuppen das entgegengesetzte Ende des Hauses; oder es wurden, um mehr Wohnräume zu gewinnen, die Viehställe im hinteren Ende des Hauses zusammengedrängt. Wenn nicht der ganze Wohnteil nach vorne verlegt wurde, so doch oft die „gute Stube". Sie kam, besonders im Süden und Osten der Provinz, neben der Dielentür zu liegen; wurde auch wohl durch eine Kammerreihe auf dieser Seite mit dem alten Wohnteil verbunden. Im Sauerlande ist dies fast Regel. Auch im Wesertale findet man eine durchgehende Diele, an die sich einerseits Stuben und Küche, andererseits die Ställe anlegen. Zumeist springt die vordere Wohnstube vor die Flucht vor.

Der Einfluß der fränkischen Wohnweise hat im südlichen Teile des Sauerlandes den Grundplan des altsächsischen Hauses merklich abgeändert. Die Ställe liegen hier nicht zu beiden Seiten der Diele, sondern zwischen dieser und der Küche. Die Diele legt sich nicht längs, sondern quer durch das Haus und besitzt daher ihre Einfahrt auf der Längsseite, dagegen findet sich der Eingang zu der Küche und den Wohnräumen auf der schmalen Seite.

Im Münsterlande ist das Bauernhaus einstöckig, auf dem Hellwege und im Sauerlande dagegen in der Regel zweistöckig. Mit fortschreitendem Wohlstand war man darauf bedacht, mehr Wohn- und bessere Schlafräume zu gewinnen.

Die Stuben wurden höher gebaut und die Seitenwände weiter hinausgezogen. So rückte schließlich ein zweistöckiges Wohnhaus quer vor die Diele. Im Sauerlande übte das enge Zusammenwohnen, die Hausindustrie, der geringe Ertrag des Bodens, die weniger ausgedehnte Viehhaltung natürlich einen stärkeren Einfluß auf die Bauweise aus, während der Norden und Westen bei der ursprünglichen Hausform blieben.

Das westfälische Bauernhaus ist ein Fachwerkhaus, dessen äußerer Eindruck bestimmt wird durch den Grundkörper mit tief herabhängendem Dach oder hohen Seitenwänden, durch stolze Giebel oder schmiegsame Voll- und Halbwalme und die besondere Steilheit der Dächer. Dieser Eindruck wird noch gehoben durch landschaftlich und zeitlich wechselnde Gewohnheiten der äußeren Flächengestaltung, hervorgerufen in erster Linie nicht durch Gründe des Geschmacks, sondern durch die heimischen und gangbaren Baustoffe und die handwerklichen, überlieferten und entwickelten Gewohnheiten.

Besondere Sorgfalt wird dem Giebel, dessen Wand die große Dielentür, des Hauses Eingang enthält, gewidmet. Material, Form und Farbe kennzeichnen die Eigenart der Gegend. Besonders der Osten Westfalens zeigt in der Giebelfläche eine außergewöhnliche Pracht, die in der Gegend um Oeynhausen ihren Höhepunkt erreicht. Die Lehmfüllungen werden geweißt, gelb oder rot getönt; die Ständer schwarz oder braun, das Bretterwerk mit Vorliebe grün, die Giebelkappen rot oder blau gestrichen. Im Münsterlande ist der Giebel mit Brettern verschalt, die grau oder braun oder in Naturfarbe gestrichen sind. Auch das einfach aufgeteilte Fachwerk ist in Naturfarbe gehalten, die Fenster weiß herausgehoben. Wo in der Ebene des nördlichen Westfalens der Ziegelbau vorherrscht, wird das satte Rot seiner Mauerflächen vielfach unterbrochen von hellen Sandsteinumrahmungen der Türen und Fenster. Wo aber nördlich und östlich wieder Berge auftreten, gibt es blau und weiß getünchte Putzfelder im Fachwerk oder Sandsteinquadern. Im nördlichen Sauerlande herrscht ein ernster Ton vor. In

den wind- und regengeplagten hochliegenden Seitentälern ist kein Raum für Malerei. Das Holzwerk ist dunkel, der Putz der Felder weiß gekalkt. Im Süden wird dagegen, zum Teil wohl unter fremden Einflüssen, eine freiere Fachwerkaufteilung entwickelt, die den ernsten Eindruck des Sachsenhauses stark mildert. Das Erdgeschoß ist massiv ummauert, und lebhafte Muster, durch farbige Bemalung noch gesteigert, werden durch geschnitzte Eckpfosten, Streben und Verkreuzungen dem Obergeschoß eingefügt.

Das einst überall gebräuchliche Strohdach ist fast ganz verschwunden. Gewöhnlich wird heute die holländische S-Pfanne verwendet, die sich der Landschaft in der Farbengebung gut anpaßt. Schieferbedeckung ist dort üblich, wo Schiefer gebrochen und verarbeitet wird, also im Sauerlande. Die äußere Verkleidung der Mauer- und Fachwerkflächen mit dem gleichen Material ist dort eine ebenso gesunde wie natürliche Erscheinung.

So wurde das Haus des Westfalen nie starrer Typus, sondern bewahrte gerade in der immer von neuem ihm zugemuteten Anpassung seine Jugendfrische.

Zusammenfassung.

Die Dorfdichte ist am größten im Gebirge, doch liegen die meisten großen Dörfer in der Ebene.

Dorfdichte und Dorfgröße sind unabhängig von der Bevölkerungsdichte.

Die Dorfdichte steigt mit der Zahl der Landwirtschaftlichtätigen und fällt mit der Zahl der Gewerbetätigen, doch wächst die Dorfgröße mit der Zahl der Gewerbetätigen und fällt mit der Zahl der Landwirtschaftlichtätigen.

Die Dorfdichte fällt, die Dorfgröße aber steigt mit Zunahme des Grundsteuerreinertrags.

Mit Zunahme der landwirtschaftlichen Kleinbetriebe wächst die Dorfdichte.

Im Ackerbaugebiet sind die Dörfer im Durchschnitt größer als im Waldgebiet.

Der Verkehr wirkt günstig auf Dorfdichte und Dorfgröße.

Je näher einer Stadt, um so größer Dorfdichte und Dorfgröße.

Der ebene Teil Westfalens hat die meisten Haufendörfer, der gebirgige die meisten Straßendörfer, doch kommen überall beide Formen auch gemischt vor.

In den Dörfern herrscht die altsächsische Hausform vor, die in den einzelnen Landschaften mancherlei Abwandlungen erfahren hat. Am stärksten ist diese Beeinflussung im südlichen Teile Westfalens durch die fränkische Hausform.

Tabelle 1

		Ganzes Gebiet	Münstersche Bucht	Südliches Gebirgsdreieck	Gebiet nördlich d. Teutoburg. Waldes	Paderborner Hochfläch.
I. Period.	Zahl der Ortsgründungen	184	62	84	23	15
	Zahl der Wüstungen	20	9	3	1	7
	Ortschaftsverlust in %	10,9	14,5	3,6	4,4	47,0
II. Period.	Zahl der Ortsgründungen	923	276	435	101	111
	Zahl der Wüstungen	281	80	95	17	89
	Ortschaftsverlust in %	30,4	29,0	21,8	16,8	80,2
III. Period.	Zahl der Ortsgründungen	294	125	116	27	26
	Zahl der Wüstungen	10	1	5	2	2
	Ortschaftsverlust in %	3,4	0,8	4,3	7,4	7,7

Tabelle 2

Zahl der Wohnhäuser	unt. 10	11-25	26-50	51-75	76-100	101-150	151-200	201-300	über 300	Summe
Zahl der Dörfer	157	342	379	255	169	173	80	48	37	1640
Zahl d. Dörfer in % der Gesamtzahl	9,57	20,85	23,11	15,55	10,30	10,55	4,88	2,93	2,36	100,00

Tabelle 3

Gebiet:	Fläche in qkm (ohne Stadtgebiet)	Zahl der Dörfer	Dorfdichte qkm	Mittl. Abstand der Dörfer in km	Volksdichte für den qkm	Es gehören von den Dörfern in % der Gesamtzahl zur Grössenklasse I	II	III
Münstersche Bucht	9959,72	525	18,97	4,35	94,7	43,9	40,2	16,4
Paderborner Hochfläche	1913,12	175	10,93	3,31	52,8	28,6	57,1	14,3
Gebiet nördl. des Teutoburg. Wald.	1683,85	177	9,51	3,08	129,5	43,5	44,6	11,9
Südliche Gebirgsdreieck	4931,11	763	6,46	2,54	88,6	68,6	27,1	4,3

Tabelle 4

	Münstersche Bucht		Paderborner Hochfläche		Gebiet nördl. des Teutoburger Waldes		Südliche Gebirgsdreieck	
Grössenklasse	Zahl der Dörfer	% der Gesamtz.	Zahl der Dörfer	% der Gesamtz.	Zahl der Dörfer	% der Gesamtz.	Zahl der Dörfer	% der Gesamtz.
I	228	43,9	50	28,6	77	43,5	523	68,6
II	211	40,2	100	57,1	79	44,6	207	27,1
III	86	16,4	25	14,3	21	11,9	33	4,3

Tabelle 5

Höhenstufe in m	Von der Gesamtz. der Dörfer liegen %	Es gehören v. d. Gesamtzahl d. Dörfer z. Grössenklasse I : 53,5 %	II : 36,4 %	III : 10,1 %
		Von diesen gehören d. einzelnen Höhenstufen an: %		
0-100	35,5	25,2	44,2	59,4
101-200	14,0	12,1	17,1	18,8
201-300	16,5	13,4	16,3	13,3
301-400	22,0	30,4	14,2	5,5
401-500	10,0	13,5	6,5	1,2
501-600	1,64	2,1	1,2	
601-700	0,3	0,5	0,2	
701-800	0,06	0,1		

Tabelle 6

Gebiet:	Gesamtzahl der Wohnhäuser in Landgemeinden und Gutsbezirken	Von der Gesamtzahl der Wohnhäuser liegen in Dörfern %	als Einzelsiedlungen %
Münstersche Bucht	110700	45,0	55,0
Paderborner Hochfläche	17143	88,25	11,75
Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes	32718	41,82	58,18
Südliche Gebirgsdreieck	52199	69,0	31,0

Tabelle 7

Gebiet:	Dorfdichte	In % der Gesamtbevölkerung Landwirtschaftl.-tät.	Gewerbl.-tätige	In % der Gesamtzahl der Dörfer gehören an Grössenklasse I	II	III
Münstersche Bucht	18,97	23,4	20,2	43,9	40,2	16,4
Paderborner Hochfläche	10,93	25,3	23,8	28,6	57,1	14,3
Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes	9,51	39,1	19,0	43,5	44,6	11,9
Südliche Gebirgsdreieck	6,46	41,2	12,8	68,6	27,1	4,3

Tabelle 8

Gebiet:	Dorfdichte	Grundsteuerreinertrag in Mark für den qkm des Gesamtareals	nach Ausschl d. Wald.	Von 100 ha der landwirtschaftlich benutzten Fläche entfallen auf Betriebe von ha: 2	2-5	5-20	20-100	üb. 100
Münstersche Bucht	18,97	1598,9	1964,78	12,8	11,2	30,8	41,6	3,6
Paderborner Hochfläche	10,93	1562,7	1736,40	8,7	10,2	34,4	33,4	13,3
Gebiet nördl. d. Teut. Wald	9,51	2352,1	2561,76	16,2	19,7	41,5	19,7	2,9
Südliche Gebirgsdreieck	6,46	831,3	1783,64	14,9	18,3	39,9	22,8	4,1

Tabelle 9

Gebiet:	Areal des benutzten Bodens in qkm	In % des benutzten Bodens Acker- u. Gartenld.	Wiesen	Weid. u. Hütungen	Forst. u. Holzungen	Dorfdichte
Münstersche Bucht	8430,44	52,5	9,4	16,1	22,0	18,97
Paderborner Hochfläche	1759,86	58,9	5,7	7,0	28,4	10,93
Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes	1441,12	63,3	15,3	9,7	11,7	9,51
Südliche Gebirgsdreieck	4643,51	29,1	7,7	6,5	56,7	6,46

Tabelle 10

Gebiet:	Dorfdichte	Flussdichte	Wegedichte	Eisenbahndichte	Zahl der Dörfer in % der Gasamtzahl in Grössenklasse: I	II	III
Münstersche Bucht	18,97	0,37	0,71	0,26	43,9	40,2	16,4
Paderborner Hochfläche	10,93	0,44	0,74	0,13	28,6	57,1	14,3
Gebiet nördlich des Teutoburger Waldes	9,51	0,44	0,74	0,16	43,5	44,6	11,9
Südliche Gebirgsdreieck	6,46	0,58	0,54	0,18	68,6	27,1	4,3

Tabelle 11

Gebiet um:	Es beträgt in den Zonen von:	0-3 km	3-6 km	6-9 km
Soest	Dorfdichte	0	1,35	2,39
	Durchschnittszahl der Häuser für jedes Dorf	0	45	39
Paderborn	Dorfdichte	0	3,5	4,41
	Durchschnittszahl der Häuser für jedes Dorf	0	148	81
Arnsberg	Dorfdichte	0	2,34	2,94
	Durchschnittszahl der Häuser für jedes Dorf	0	91	51

Tabelle 12

Prozentsatz	Haufendörfer in den Kreisen:	Strassendörfer in den Kreisen:
bis 10 %	Olpe, Wittgenstein, Siegen	
11-25 %	Warendorf, Wiedenbrück, Bekkum, Gelsenkirchen, Bochum, Arnsberg	Lübbecke, Herford, Koesfeld
26-50 %	Borken, Paderborn, Warburg, Dortmund, Hörde, Hattingen, Brilon, Altena, Meschede	Tecklenburg, Minden, Steinfurt, Ahaus, Münster, Halle, Bielefeld, Paderborn, Lüdinghausen, Höxter, Recklinghausen Büren, Hamm, Soest, Lippstadt, Hagen, Iserlohn, Schwelm
51-75 %	Tecklenburg, Minden, Steinfurt, Ahaus, Münster, Koesfeld, Halle, Bielefeld, Lüdinghausen, Höxter, Recklinghausen, Büren, Hamm, Soest, Lippstadt, Hagen, Iserlohn, Schwelm	Borken, Wiedenbrück, Beckum, Warburg, Dortmund, Hörde, Arnsberg, Hattingen, Brilon, Altena, Meschede
76-90 %	Lübbecke, Herford	Warendorf, Gelsenkirchen, Bochum
91-100 %		Olpe, Wittgenstein, Siegen

Orchideen-Kleinarbeit in der Saarbrücker Ecke.

Von

Apotheker Jos. **Ruppert**, Saarbrücken II.

Mit Tafel V.

Nachstehender Aufsatz soll über Neufunde und neuere Beobachtungen systematisch-morphologischer Art an Vertretern dieser Familie berichten. Früher wurden derartige Entdeckungen gewissenhaft Freund Wirtgen übermittelt; aber das unerbittliche Schicksal und die zeitliche Ungunst der Verhältnisse machten diese Berichte wohl etwas lückenhaft. Wenn mir daher Wiederholungen unterlaufen sollten, so sind diese mehr als Ergänzungen anzusehen; eventuelle Korrekturen oder Bestätigungen phytographischer Natur können auch nicht schaden. Da wir im Saarwinkel unsere Orchideen zum größten Teil vom oberen Moseltal bezogen haben, mußte die Grenze hin und wieder nach jener Richtung übersprungen werden, um die Ähnlichkeit der Assoziation darzutun.

Orchis Morio **L.** Von dieser Art findet sich in unserem Gebiet die var. *bicornutus* m.: Sporn gegen sein Ende hin keulenförmig verdickt und dort 2spaltig mit auseinanderfahrenden Lappen; auf dem Birnberg bei Fechingen. — var. *brevicalcaratus* m.: Sporn kürzer als die Lippe.

Auf der *Bromus erectus*-Heide des Birnbergplateaus. Wohl zu unterscheiden von dem bei Trarbach (leg. Pfeiffer) gefundenen Exemplar des *O. Morio* mit nur 2 mm langem warzenförmigem Sporn (Wirtgen, Flora d. pr. Rh., pag. 441).— fa. *crispus* m.: Lippe verhältnismäßig sehr groß; ihr Rand kerbiglappig, kraus; die Lappen einander seitlich deckend. Der Lippenmittellappen vorspringend aufgesetzt, mit seinen Rändern über den Seitenlappen liegend. Abb. 1. An der untern Blies (leg. W. Freiberg). —

Es gibt, auch bei uns, jene Formen des *O. Morio*, die die fatale Eigenschaft haben, ihre Perigonblätter (äußere wie auch innere) nicht wie beim Typ helmartig geschlossen zu tragen, sondern diese ± auseinander zu spreizen und sogar nach oben zurückzuschlagen. Kommt zu diesem Verhalten noch eine länger denn breite Lippe, so ist es für Viele gar nicht so einfach, diesen *Morio* von seinem Bastard mit *O. masculus* zu unterscheiden. Da beide Arten hier sehr oft auf lehmigem Substrat sich treffen, kommen Bastardmeldungen ab und zu vor. Der wahre Bastard *O. masculus* × *Morio* ist bei uns indessen bis heute noch nicht gefunden, die Angaben waren eben Trugschlüsse, aufgebaut auf die eben erwähnten Gestaltsabweichungen. —

Orchis militaris L.

fa. *revolutus* m.: Die Perigonblätter sind bei dieser Form fast von ihrem Grund an (also nicht nur an der Spitze) zurückgeschlagen.

Dies gibt der Blütenähre ein ganz ungewohntes Ansehen. So an der Südflanke des Birnbergs über Bübingen mit *Ophrys apifera* und im Contwiger Kiefernwald (bei Zweibrücken) mit *O. fuscus*, *O. fuscus* × *militaris*, *O. militaris* typ., *Aceras anthropophora*, *Ophrys muscifera* und *Cephalanthera pallens*. An letzterem Orte leidet die Pflanze keinesfalls an zu intensiver Insolation. Abb. 2. —

lus. *peralbus* Ruppt.[1]): Blüten durchaus weiß, auch die Papillen der Lippe. Am Hunneberg bei Forbach und bei Zweibrücken. —

O. fuscus Jcq.

var. *acutilobatus* m.: Seitenlappen der Lippe verlängert — lanzettlich, ± spitz. Mittellappen in 2 lanzettliche, spitze Lappen gespalten.

Hier sind also alle 4 Segmente von fast gleicher Form und Größe. So im Buchwald bei Zweibrücken. Abb. 3. —

---

1) Wenn hinter dem Namen der Pflanze Ruppt. steht, bedeutet dies, daß dieselbe a. a. O. bereits veröffentlicht wurde; ein m. an gleicher Stelle heißt noch nicht publiziert.

var. *rotundilobus* m. (ob auch *Cortesi?*): Lippe im Umriß kreisrund bis querelliptisch, am Rand kleingezähnelt; Einkerbung der Primärsegmente sehr gering; Mittellappen wenig oder gar nicht ausgerandet. Perigonbl. kürzer und breiter. Sporn kürzer, etwas sackig. Auch die Laubblätter kurz und breit. So am Hunneberg bei Forbach. — Abb. 4. —

lus. *albus* Loehr: Einmal am Hunneberg bei Forbach und einmal im Buchwald bei Zweibrücken. —

O. fuscus×*militaris.* Bastarde dieser Kombination kommen in verschiedenen Mischungsgraden vor im Ehringerwald bei Zweibrücken und viel reichlicher am Hunneberg bei Forbach (leg. Dr. Ludwig). —

Orchis masculus L. Bei uns fast nur lus. *rhenanus* Ruppt.: Blätter braunschwarz gefleckt und nicht etwa purpurn bis rotbraun punktiert (= lus. *punctatus*). —

lus. *variegatus* m.: Perigonblätter völlig weiß, Lippe blaßrosa, Schlund gelblich. So über Eschringen bei Saarbrücken unter *O. masculus* typ., neben völlig weißblühender und rosablühender *masculus*, *O. fuscus*, *O. Morio*, *Polygala calcarea* und *Ophioglossum.* —

O. masculus ist im Bezirk eine häufig anzutreffende Erscheinung. Er tritt fast stets in größeren Trupps auf und bevorzugt im Carbon und Perm die feuchten Waldwiesen kalkigtonigen Untergrunds, im Muschelkalk die meist kahlen Kuppen von lehmigem Detritus. Sein Habitus der ersteren Formation erscheint mir höher, stattlicher und großblütiger, der der letzteren graciler und wenigblütiger. Von den etwa 20 var. und form., die man vom Typ unterschieden hat, haben wir gut 18 hierorts vorkommend. Wenn man unsere Gigasformen und Atavismen, die Blattspreitedifferenzen und Sporninflationen regulär ausschlachten wollte, kämen bequem noch ein halbes Dutzend Formen dazu. —

Orchis incarnatus L. kommt bei uns vor auf einer sumpfigen Waldwiese bei Fechingen in Gesellschaft von *O. latifolius*, seines Bastardes (*O. Aschersonianus* Hsskn.)

mit diesem, *O. incarnatus* × *maculatus*, *O. maculatus* × *Ophrys apifera* (!), *Crepis paludosa*, *Cirsium palustre* und *Silaus pratensis*. Er kommt aber auch im Kohlengebirge in der Formation der *Sphagnum*waldwiese vor und assoziiert sich hier mit: *O. latifolius*, *O. maculatus*, seinen Hybriden mit diesen beiden, mit *O. latifolius* × *maculatus*, *Gymnadenia conopea*, *Drosera rotundifolia*, *Comarum palustre*, *Eriophorum angustifolium* und *latifolium*, *Scirpus silvaticus*, *Luzula maxima*, *Carex panicea* und *glauca* und *Blechnum*.

Ich erwähnte diesen *Orchis* hauptsächlich, um seine überraschende Kreuzungsfreudigkeit darzutun. —

Orchis maculatus L. Während sich dieser Orchis auf unserem Muschelkalk fast nur in seiner typ. Lilarosafarbe präsentiert, tritt er uns im Kohlengebirge sehr häufig in seiner var. *candidissimus* Krocker entgegen, d. h. mit rein weißen, ungezeichneten Blüten neben ungefleckten (aber auch gefleckten) Laubblättern. Dieselbe weißblühende Form geht in Italien als var. *Calvellii* (Terr. j.) Arcang. Comp. ed. 2, p. 170, in England neuerdings als *O. Kelly* Druce (in Journal of Botany, June 1924) —, ein bedauerliches Beispiel wissenschaftlicher Abgeschlossenheit. —

Bevor wir diese Gattung verlassen, seien noch die nachstehenden Bemerkungen gestattet.

Orchis latifolius (neben *Orchis Morio* die häufigste Erscheinung) tritt hier an sumpfigen Stellen zuweilen in einem ganz besonderen Habitus auf. Durch die überreiche Bewässerung und den hohen umgebenden Graswuchs veranlaßt, strecken sich Stengel und Knollenfinger. Die Pflanze wird schlank, die Blattzahl vermindert sich, die Blütenähre ist oft lockerer, die Blüte selbst meist größer. Zeigt nun gar ein oder die andere Pflanze Blüten, deren Lippen ihren größten Querdurchmesser gegen ihre Spitze hin aufweisen, dann sind Verwechselungen dieser Form mit *Orchis Traunsteineri* schon denkbar. Letzterer indessen kommt bislang in unserem Bezirk nicht vor. —

Orchis ustulatus L. und *Orchis coriophorus* L. sind im Bezirk wahrscheinlich verschwunden oder doch dem Tode geweiht. Ersterer aus dem Steinbachtal bei Saarbrücken gemeldet (leg. Freiberg) und auf den Fechinger Waldwiesen angegeben, (leg. Beck) ist neuerdings nicht wieder gefunden worden; möglich, daß sich die Art an der untern Blies noch erhalten hat. —

Für ***Orchis coriophorus*** L. sind die Aussichten noch schlechter. Zu Wirtgen's Zeiten gab es noch verschiedene Standorte im Bezirk; heute ist dieser *Orchis* wahrscheinlich überall weggedüngt, und die Angabe bei Besseringen muß erst überprüft werden. Es geht ihm im Reiche nicht besser, allenthalben geht *O. coriophorus* — wenigstens wo er als Wiesenpflanze auftritt — zu Grunde, es sei denn, er fände eine ganz abgelegene Ecke, wo der Mensch mit Kunstdünger nicht hinkommt. —

Ophrys muscifera Huds. — var. *bombifera* (Bréb..) Diese seltene var. finde ich fast jedes Jahr im oberen Ehringer Wald bei Contwig (Zweibrücken). — Die Formation: Ein gut durchsonntes, lockeres *Pinetum* birgt die in dortiger Gegend oft wiederkehrende nachstehende Pflanzengenossenschaft: *Polygala amara, Polygala calcarea, Carex montana, Carex ornithopoda, Hippocrepis comosa, Orchis militaris, Orchis fuscus, Orchis masculus, Ophrys muscifera, Aceras anthropophora, Neottia Nidus avis* und *Cephalanthera pallens.* Die Diagnose der von Brébisson bei Falaise (Normandie) gefundenen Pflanze ist: „Lippe größer, viel breiter; Mittellappen im Umfange rund mit eckigem — zumeist aber spitzem — Ausschnitt". Größenverhältnisse in mm angegeben sind den relativen Ausdrücken größer und breiter stets vorzuziehen. Meine *bombifera*-Lippe von Zweibrücken (ich fand sie übrigens schon in gleicher Perfektion bei Leutra-Jena) zeigt eine Breite von 10 mm bei einer Länge von 12 mm; auch die äußeren Perigonblätter sind $1^1/_2$ mal so breit als beim Typ. Wenn ich nun zur Brébisson'schen Diagnose die

Abbildung in Reichenbach, Tab. 95 III, befrage, komme ich zur Überzeugung, daß die Brébisson'sche Pflanze viel eher eine *sub-bombifera* gewesen ist, d. h. ein Übergang zum Typ; daß aber die Zweibrücker Form mit ihrer $1^1/_2$ mal größeren Blüte viel eher als var. *bombifera vera* anzusprechen wäre. Wie übrigens Camus (Monogr. des Orchidées pag. 257) diese klar umgrenzte var. mit dem Bastard: *O. aranifera*×*muscifera* identifizieren kann, ist mir unbegreiflich. —

fa. *longibracteata* m.: Deckblätter, auch die obersten, die offenen Blüten oft um das Doppelte überragend. So ebenfalls bei Zweibrücken. —

Ophrys fuciflora Rchb. — Diese schönste unserer *Ophrys*-arten ist seit 1912 Mitbürgerin unserer Flora geworden. Ich entdeckte damals eine kleine Kolonie auf der N.-O.-Flanke des Birnbergs bei Fechingen. Häufiger findet sie sich nahe Forbach (Dr. Ludwig) und bei Zweibrücken. Neuerdings fand ich (mit Dr. Häuser) einen stattlichen Trupp auf dem Heiligenkopf über Eimersdorf im Saargebiet.

Die *Ophrys*arten gehören bekanntlich zu den thermophilen Gewächsen und haben sich bis in unsere Breiten hinaufgewagt. Über die speziellen Wärmeansprüche der 3 bei uns im Bezirk vorkommenden Arten kann man sich auf dem nahen Birnberg leicht Klarheit verschaffen; es ist ganz erstaunlich, wie jede dieser 3 Arten ihr genau gewogenes Insolationsbedürfnis erheischt und wie dieses wiederum ihre geographische Verbreitung gen Norden hin erkennen lässt und verstehen lehrt. *O. muscifera* geht am weitesten nach Norden („auf der Insel Oesel reichlich mit *Anacamptis pyramidalis*; auch noch weiter nördlich und östlich" schreibt mir Rud. Lehbert in Reval; 1912) und steigt auch bei uns — trotz Reichenbach — hoch in die Berge (im Wallis bis 1550 m, in Tyrol bis 1400 m); *O. apifera* dringt bis zur mittleren Weser, Leine und Unstrut vor; *O. fuciflora* traut sich bis Marburg, Wildungen und Rudolstadt (Preilipper Kuppe).

Und bei uns: die erstere ist mit jeglicher Exponierung zufrieden, geht auch in schütteren Kiefernwald, die zweite geht auf Ost- und Nordflanken, während die dritte reine Südlage, allenfalls Südwestlage bevorzugt

Von Formen kommen vor:

var. *linearis* Moggr.: Seitliche innere Perigonbl. lineal, ungeteilt. So bei Forbach und Eimersdorf.

var. *cornigera* (A. u. Gr.) m.: Die Höcker der ungeteilten Lippe sind schmal und hornartig verlängert; an ihrer Unterseite beträgt der Abstand der Höckerspitze von der Lippenfläche 3 mm, an der Oberseite weit mehr, doch verläuft hier der Höcker allmählich in die Lippe. (Vielleicht identisch mit Beck's Pflanze aus Bosnien.) So bei Zweibrücken (leg. Freiberg). —

var. *ecorniculata* m.: Lippenhöcker fehlend. Der von Augsburg (leg. Fuchs) bekannten Form sehr nahestehend eine Pflanze vom Birnberg. —

fa. *crenata* m.: Lippenrand rundum ziemlich gleichmäßig eingekerbt; nicht vielzählig tief eingeschnitten wie bei *fimbriata* Fuchs. So bei Zweibrücken. —

fa. *immaculata* Ludwig: Lippe wie beim Typ, braunsamtig und an der Makelstelle kahl, jedoch ohne irgend eine Zeichnung. Bei Forbach (leg. Dr. Ludwig).—

fa. *bifida* Ludwig.: Innere Perigonblätter an der Spitze kurz 2-spaltig. Am Thedinger Berg bei Forbach (leg. Dr. Ludwig). —

lus. *guttata* m.: Äußere Perigonbl., besonders die seitlichen mit rundlichen oder ovalen Purpurflecken. So bei Dieulouard in Lothringen, aber auch bei Zweibrücken. —

lus. *crucimaculata* m.: Lippenzeichnung ein liegendes Kreuz darstellend. So bei Zweibrücken. —

lus. *anastomosans* m.: Zeichnung ein über den größten Teil der Lippe gehendes Netz vorstellend. So bei Zweibrücken. —

lus. *diabolus* m. und lus. *caput mortuum* m[1]), Abb. 6,

[1]) Nicht nur unter den Lippenzeichnungen der *Ophrys fuciflora*, sondern auch bei denjenigen der *Ophrys Scolopax* trifft

deren Diagnose sich aus ihrem Namen ergibt, kommen beide an einer Stelle des Bezirks vor. —

Ophrys fuciflora* × *muscifera (= *O. devenensis* Rchb.). Unser Bezirk kann sich rühmen, den ergiebigsten Fundort der Welt dieses so seltenen Bastardes zu besitzen; fanden wir doch im Jahre 1915 an der wenige Quadratmeter großen Stelle 28 Exemplare diverser Mischungsgrade (v. Näheres in meiner Arb. im Bot. Archiv 1923 pag. 405—412, c. fig.). —

Ophrys apifera Huds.[1]) Unsere häufigste *Ophrys*; bei Forbach, Fechingen, auf dem Birnberg, bei Zweibrücken. In günstigen *Orchideen*jahren,[2]) wo an den 2 zuletztgenannten Orten viele Hunderte der Pflanze blühen, kann man leicht auch einige Formen und Abarten feststellen.

var. *cordipetala* Chodat: Mit ganz kurzen innern Perigonblättern. Häufig und überall mit dem Typ. —

var. *aurita* Moggr.: Innere Perigonbl. länglichlineal bis schmallanzettlich. Sehr zahlreich auf der Südseite des Birnbergs, wo sich auch die Form *superaurita* Naegeli (sehr breite, nach vorn keulenartig verbreiterte innere Perigonbl.) untergemischt findet. —

---

man nicht allzuselten Dessins, die nachhelfende Phantasie „totenkopfähnlich" findet. Hierher gehört eine Form der *Ophrys fuciflora*, die A. Fuchs: l. *scolopacigraphida* benannte und die eine ähnliche Zeichnung aufweist wie unsere Pflanze. Barla hat eine Varietät der *Ophrys Scolopax*, die eine noch ähnlichere Totenkopf-Zeichnung trug, direkt var. *atropos* (= *O. vetula* Risso) getauft.

Auch im Volksmund mancher Gegenden finden wir die Bezeichnung „Totenköpfchen" für die *Ophrys fuciflora*, welche Ableitung sicher auf obenerwähnte Ähnlichkeit zurückgeführt werden darf. —

[1]) *Ophrys araneifera*, Huds. fehlt bis heute im Bezirk. Meldungen von Kleinblittersdorf waren falsch. Von der var. *pseudospeculum* Rchb., die am St. Quentin bei Metz häufig ist, brachte ich von dort 3 Exemplare (zwecks Prüfung von mir aufgestellter Formen: *incisa* und *flavescens*) nach dem Birnberg, die sich dann 9 Jahre wohlbefanden, jetzt aber verschwunden scheinen.

[2]) Meist auch gute Weinjahre.

lus. *purpuripetala* Naegeli: Äuß. Perigonbl. tief purpurviolett. Die Blüten groß, die Perigonbl. immer auffällig groß und vor allem breit und am Rand etwas wellig. Hin und wieder unter dem Typ. —

Ophrys saraepontana m. (=*O. friburgensis*—*O. Botteroni*) Abb. 7.

Ein sehr interessanter Fund vom Sommer 1919; neu für den Westen des Reichs. Der Fundort ist Waldwiese 3, zwischen Fechingen und Ensheim. Substrat ist oberer Muschelkalk, das Terrain ± quelligsumpfig (!). Hier finden sich in trocknen Sommern einige *O. apifera* neben *Orchis latifolius, incarnatus, Cirsium palustre* — und *Campanula glomerata*, sowie *Ophioglossum vulgatum*. Aber es wurden weder hier noch sonst im Bezirk jemals auch nur Anklänge an petaloide Vergrößerung der innern Perigonbl. bei *O. apifera* beobachtet. Ich habe seinerzeit als Subspec. *jurana* Ruppt. diejenigen Formen der *O. apifera* zusammengefaßt, „deren innere Perigonblätter an Farbe, Konsistenz und Form den äußern ähnlich sehen, aber nur $^2/_3$ so groß sind". Diese Vertreter des inneren Blütenkreises wollen sich vielleicht blumenblattartig schmücken, wie ihre 3 äußeren Kollegen. Der Name *jurana* sollte nicht kundtun, daß diese Formengruppe nur im Jura vorkäme (wie man mir imputierte) sondern daß sie zuerst im Jurazug entdeckt wurde, der ja auch heute noch als ihr Verbreitungszentrum gilt. Diese subsp. *jurana* spaltet sich in var. *friburgensis* Freyhold: „Lippe oft wie beim Typ, aber meist weniger convex, mit grünem Appendix; Zeichnung wie beim Typ" und in

var. *Botteroni* Chodat: „Lippe fast oder ganz flach; statt des Anhängsels ein ± großer bräunlicher Lappen; Zeichnung meist stark vom Typ abweichend.

In gewissem Sinne ist unsere Saarbrücker *Ophrys* nun ein Zwischenglied dieser beiden Varietäten. Aus ihrer Diagnose sind als Kriterien hervorzuheben:

„Äußere Perigonbl. rosarot mit 3 Haupt- und einigen ± deutlichen grünen Nebennerven; innere Perigonbl. $^2/_3$ so lang und mehr als halb so breit wie die äußern, ebenso rosen-

rot, mit 3 grünen Nerven, mindestens am Rand feinweichhaarig. Lippe braungelb, samtig, ± flach, kurz 5 lappig; die Lappen der voll aufgeblühten Blumen sehr wenig zurückgeschlagen; das grünlich-gelbe, rudimentäre Anhängsel in rechtem Winkel nach vorn gestreckt. Zeichnung der verblühenden Blumen fast wie bei var. *friburgensis*, also ein intakter, wenn auch kleinerer Mittelschild nebst einigen seitlichen Flecken; Zeichnung der aufgeblühten unteren Blüten ein fast aufgelöstes, zimmtbraunes Schildchen, umgeben von netzartig verbundenen hellgelben Streifen, in denen inselartig gelbbraune Flecken sitzen".

Die Phylogenese der *O. jurana* und ihrer Ausläufer ist immer noch umstritten und verschleiert; und doch wäre es eine sehr dankbare, weit über den rein systematischen Rahmen gehende Aufgabe, hier letzte Rätsel zu lösen. *Ophrys apifera*, als Ausgangsart betrachtet, ist bekanntlich den anderen *Ophrys* gegenüber etwas absonderlich veranlagt. Sie übt Selbstbefruchtung, reckt zuweilen ihr geschlängeltes Connectiv lang aus (abn. *recterostrata* m.), klappt ihre Lippen nicht zu convexer Form zurück, sondern läßt sie flachconcav (fa. *concava* m.) und neigt auch sonst zu Abnormitäten und Monstrositäten. Und aus dieser offenbar Ungefestigten lösen sich mit einer gewissen Plötzlichkeit eine ganze Reihe von sonderbaren Formen, die samenbeständig sind und als Arten angesprochen werden wollen. Sie blühen und gedeihen, sowohl an Zahl als geographischer Verbreitung. Wohl geht durch die ganze Reihe ein pathologischer Hauch, aber es umgrenzen und festigen sich daraus Werdendes und Bleibendes; so sind var. *friburgensis* u. v. *Botteroni* gut umschriebene Arten, zwischen welche sich v. *saraepontana* wohl einschieben darf. Hybridität ist hier wie anderswo völlig ausgeschlossen, und obgleich mir 1923 das Vorkommen von *O. Botteroni* bei Zabern (etwa 20 Ex. an einer Stelle!) gemeldet wurde (leg. Walter), bezweifle ich doch sehr eine Samenverbreitung über den Vogesensandsteinzug von dort zu uns. Ich neige vielmehr heute zur Ansicht Chodat's, daß es sich hier um polytope Entstehung neuer Arten, aber wie Nägeli glaubt, durch Mutation

handelt. Ein gewisses latentes Mutationsbedürfnis scheint in *apifera* sprungbereit zu ruhen. Was die Mutation selbst auslöst, ist unbekannt. Spielen edaphische Faktoren mit oder mechanische Eingriffe in den Organismus der Pflanze? Ganz unverbindlich sei bemerkt, daß unsere Saarbrücker *Ophrys* durch Tritt oder Stoß an ihre Stengelbasis etwas beschädigt war; und ferner, daß in dem an „extremen" Temperaturen reichen Sommer 1923 außergewöhnlich viel hierher gehörende Formen aus Württemberg, Baden und dem Elsaß gemeldet wurden. —

***Ophrys apifera* × *fuciflora*.** Dieser seltene Bastard findet sich nur an einer Stelle im Bezirk, bei Forbach (leg. Ludwig) und zwar in 2 Formen. Die erste hält die Mitte zwischen den Eltern und dürfte identisch sein mit der im Elsaß und Nordfrankreich gefundenen: *O.* Albertiana Camus (Monogr. d. Orch. pag. 305).

Die zweite Form entspricht der *O. Fassbenderi* Ruppt.; sie neigt mehr zu *O. apifera* (descr. et icon. in Deutsch. bot. Monatsschr. 1911). —

Aceras anthrophora R. Br. Diese Art erfreut sich bei uns infolge milder Winter einer dauernden Zunahme sowohl an Zahl als auch an neuen Fundorten. Sie geht jetzt nördlich bis Höxter, und seit 1916 beobachte ich sie jährlich in der Nähe unserer Stadt auf dem Birnberg an 2 Stellen. Um Zweibrücken sind mir 3 Stellen, bei Forbach eine (leg. Dr. Ludwig) und bei Eimersdorf (Saar) eine (leg. Freiberg) bekannt. Die Pflanze wanderte sicher von der Obermosel zu uns ein, Forbach ist die Etappe zwischen Metz, Saar und Zweibrücken. Ihre Anzahl ist nicht so überraschend wie auf den Oolithhügeln des Ober-Elsaß oder gar im Kanton Waadt, wo *Aceras* (ähnlich wie bei uns zuweilen *Rumex*) die Wiesen bräunlich färbt; immerhin sind 10—30 blühende Exemplare am Standort keine Seltenheit.

fa. *nana* Ruppt.: Pflanze fingerhoch, Lippensegmente fast pfriemlich, dunkelrotbraun. So bisher nur auf dem

St. Quentin bei Metz und in Oberbaden; dürfte aber früher oder später bei uns erscheinen. (vide descript. et icon. in Deutsch. bot. Monatsschr. 1912 Nr. 4—5). —

fa. *praemorsa* m.: Seitliche Lippensegmente verkürzt; Endsegmente meist nur zahnförmig, fast fehlend. So bei Forbach in wenigen Stücken. — Abb. 8. —

Bei Eimersdorf fand ich 2 eigentümliche Lippenformen, deren Träger zu benennen ich aber unterlasse, weil ich nicht weiß, ob hier eine konstante Erscheinung vorliegt. Bei der einen Pflanze waren die seitlichen Lippensegmente doppelt so lang wie die endständigen, so daß die Spitzen der 4 Segmente in einer Horizontalen abschlossen. Bei einer anderen Pflanze erwiesen sich die Seitensegmente der Lippe an ihrem Ende allmählich verbreitert und schließlich kurz zweizähnig. Dieselbe sonderbare Abnormität beobachtete ich übrigens auch einmal bei *Orchis Simia* in der Westschweiz.

Bemerkenswert ist die Genossenschaft um *Aceras* bei Forbach. Es finden sich an einem Muschelkalk-Westhang: *Aceras anthropophora* nebst *fa. praemorsa*, *Orchis fuscus*, *Orchis fuscus* × *militaris*, *Orchis militaris*, *Ophrys muscifera*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys apifera*, *Ophrys apifera* × *fuciflora*, *Listera ovata*, *Polygala calcarea* und *comosa*, *Inula salicina*, *Stachys alpina* (im nahen Lothringen ziemlich häufig), *Stachys silvatica*, *Cephalanthera ensifolia* und *pallens*, *Neottia* und *Bromus montanus* Poll. —

Himantoglossum hircinum Spr.

Auch diese Orchidee ist neu für den Bezirk. Wir finden sie seit 1915 fast jedes Jahr an ihren 2 Fundorten auf dem Birnberg, bei Thedingen und bei Eimersdorf. Die Pflanze, die an gewissen Plätzen der oberen Mosel geradezu massenhaft vorkommt und die Hänge „durchstänkert", hat bei Thedingen von dieser Frequenz schon etwas eingebüßt, um bei uns hier schließlich nur in wenig Stücken getroffen zu werden; der Zweibrücker Flora fehlt sie ganz. Immer ist sie hier von *Aceras anthropophora* begleitet, so auch auf dem Weißeberg bei Eimersdorf, dessen phytographische Aufnahme vom 26. V.

1923 hier folgt: *Aceras anthropophora* ($V^2 Z^3$), *Himantoglossum hircinum* ($V^1 Z^1$), *Orchis militaris* ($V^3 Z^1$), *Orchis fuscus* ($V^3 Z^2$), *Orchis masculus* ($V^2 Z^2$), *Ophrys fuciflora* ($V^1 Z^5$), *Cephalanthera pallens* ($V^3 Z^2$), *Neottia Nidus avis* ($V^3 Z^2$), *Helleborus foetidus, Aquilegia vulgaris, Vicia tenuifolia, Inula salicina* und *Conyza, Polygala comosa, Veronica Teucrium* und *Cynoglossum officinale.*

fa. *latescens* m.: Mittellappen der Lippe gegen das Ende hin allmählich verbreitert, dort fast doppelt so breit wie am Grunde. Bei Thedingen und Eimersdorf. — Abb. 5.

Anacamptis pyramidalis Rich. Die von Schultz (Flora der Pfalz 1846) stammende Angabe: „bei Ensheim und Fechingen" dürfte füglich gestrichen werden; auch bei Zweibrücken sahen wir die Pflanze nie. Dagegen kommt sie vor im Saar-Niedwinkel, z. B. bei der Hötscher Mühle in Gesellschaft von *Orchis fuscus, Orchis militaris, Orchis masculus* und *Gymnadenia conopea* (leg. Freiberg).

Herminium Monorchis R. Br. Die Angabe von Schultz (l. c.) über das Vorkommen dieser Pflanze um Zweibrücken (Truppacher und Wallbacher Hof) ist zu löschen. Wir haben dort manches Jahr vergeblich gesucht, und auch Trutzer (Flora von Zweibrücken) schreibt etwas lakonisch „Wiesen" und setzt ein beredtes ? hinzu.

Coeloglossum viride Hartm. Die Angabe von Schultz (l. c.) „um Saarbrücken, Spichern und Saargemünd" bedarf entschieden der Nachprüfung. Wir fanden die Pflanze nur bei Beningen, Herrigweiler (leg. Beck), bei Achen und Rederchingen (leg. Freiberg), also schon außerhalb des Bezirks. Bei Achen findet sie sich in Gesellschaft von *Orchis ustulatus, Orchis Morio, Orchis latifolius, Orchis masculus, Orchis fuscus* und *Gymnadenia conopea.*—

Gymnadenia odoratissima Rich. Eine Rarität des Zweibrücker Muschelkalks. Die Fundorte haben sich seit Bruch und Schultz sehr vermindert; reichlich fin-

det sie sich an einer nach Süden abfallenden Stelle im sog. Buchwald bei Contwig auf ganz dürrem Boden in Gesellschaft von *Gymnadenia conopea*, *Cephalanthera rubra*, *Ophrys muscifera*, *Polygala calcarea*, *Teucrium montanum* und *chamaedrys* und *Carex ornithopoda*. —

***Gymnadenia conopea* × *odoratissima*.** Durch seine intermediäre Tracht leicht zu erkennen. Blütenteile etwas größer als bei voriger, Lippe tiefer gespalten, Sporn wenig länger als bei dieser. Dagegen sind die Laubblätter schmäler und die Blütenähre dichter als bei *conopea*. Selbst der Geruch der Pflanze hält die Mitte; der sonderbare Duft der *conopea* ist hier von dem so sehr angenehmen der *odoratissima* fast übertäubt. Mit den Eltern an der oben angegebenen Stelle, wo ich sie gelegentlich eines Ausflugs mit dem Pfälz. botan. Verein am 19. VI. 21 entdeckte. Diese Hybride ist übrigens an den Orten, wo sich die Eltern treffen, durchaus keine Seltenheit; bei Jena, Freiburg, im Elsaß und besonders in Oberbayern ist sie fast stete Begleiterin der *Gymnadenia odoratissima*. —

Gymnadenia conopea R. Br. Auf oft sehr nassen Wald-wiesen des Kohlengebiets und an sehr trocknen grasigen Hängen des Muschelkalks. Im Bezirk die Formen: *typica* Beck und *crenulata* Beck, auch lus. *albiflora* W. Zim.

Wichtiger ist var. *densiflora* Fries.: Robust, groß; Laubbl. breit, zweizeilig gestellt; Ähre ± über 20 cm lang, dichtblütig; Sporn wenig länger als der Fruchtknoten. Spätblühend. In dieser Perfektion nur zwischen Fechingen und Ensheim auf Muschelkalk.[1]) —

---

1) *Gymnadenia albida* Rich. gehört zwar nicht zur Orchideenflora unseres engeren Bezirks; indessen dürfte die Notiz interessieren, daß an unserem nächsten Standort: „Allenbach bis zum Katzenloch" unter dem Typ auch die var. *tricuspis* Beck vorkommt (ipse legi 1882). Es ist dies eine in Nieder-Österreich vorherrschende Form, bei der die Seitenzipfel der Lippe solang oder länger sind als der Mittelzipfel.

Platanthera bifolia Rich. Bevorzugt die Heiden des Kohlengebiets und der Vogesias; auf dem Muschelkalk ist sie seltener. Es finden sich indeß nur die unbedeutenden Formen:

fa. *trifoliata* Thielens, mit 3 Grundblättern;

fa. *latissima* Tinant, mit ovalen, sehr breiten Grundblättern;

lus. *virens* Tinant, mit durchweg grünlichen Blüten (=lus. *Bönninghausiana* Wilms).

Platanthera chlorantha Rchb. Bevorzugt lichte Wälder des Muschelkalkes bis in die Zweibrücker Gegend (Ehringer Wald; bei Trutzer fehlt sie); tritt im Gegensatz zur vorigen meist einzeln auf.

An dieser Pflanze fand ich unweit Fechingen eine interessante Abnormität, die man am besten als eine beginnende dreizählige Labellpelorie bezeichnen könnte. Es sind hier die paarigen Petala labelliform verlängert und gespornt; so präsentiert sich jede Blüte mit 3 Spornen. —

Epipactis rubiginosa Gaud. Streicht von der Obermosel (Metz und Sierck) über Hargarten, Kreuzwald, Porcelette (leg. Dr. Ludwig) bis hart an die Saargebietsgrenze. Die Bemerkung G. Becks (in Flora von Hernstein): „mit Vorliebe an kalksandigen Stellen" finde ich hier wie auch anderwärts bestätigt. Unser nächster und bisher einziger Standort liegt ebenfalls auf der Grenz- und Mischzone des Muschelkalkes und roten Sands zwischen Spichern und Stieringen. Vermutlich dürfte diese Art auf den Kalkhöhen über Saarlouis und weiter abwärts im Niedwinkel anzutreffen sein.

Epipactis latifolia All. Diese durch den ganzen Bezirk als var. *platyphylla* häufige Art erwähne ich nur wegen ihrer Spielart; *purpurea* Čelak. Dieser in Böhmen, Baden und in der Schweiz verbreitete Lusus findet sich seit 1916 stets in einigen Exemplaren im Giffertwald bei Saarbrücken. (leg. W. Freiberg); seine Perigonblätter

sind schmutzigpurpurn statt grünblaßlila. Die Spielart kann zu Verwechselungen mit *Epip. rubiginosa* führen.[1]) var. *viridiflora* Irm. (z. T.) findet sich mit *Parapactis* W. Zim. zusammen an einer Stelle des Waldes zwischen Fechingen und Ensheim auf Muschelkalk (siehe bei *Parapactis*). —

Epipactis microphylla Sw. Hier ist nachzutragen, daß sich bei uns bislang nur die var. *canescens* Irm. vorfindet. Die Haargebilde am obern Stengel und Fruchtknoten sind ± büscheligästig, so daß diese Teile nahezu filzig erscheinen; der Rand sämtlicher Blätter ist feinpapillös. Die Blüten haben einen sehr starken, reinen Nelkengeruch. Die Pflanze ist durch den ganzen Buchenwald zwischen Fechingen und Ensheim zerstreut, nach dem Gebberg zu indessen häufiger und steht dort mit *Cephalanthera rubra*, *Epipactis sessilifolia* Peterm. und *latifolia platyphylla* zusammen. —

Epipactis sessilifolia Peterm. (= *varians* Crantz = *violacea* D. D.) Diese vielfach übersehene Art wird von immer mehr Stellen im Bezirke gemeldet. Zuerst wurde sie 1906 auf Kohlenletten im untern Steinbachtal bei Saarbrücken (leg. Freiberg am 8. VIII.) gefunden. Dann zeigte sie sich bei Bliesransbach (leg. Beck); bei Zweibrücken; zwischen dem obern Burbachtal und Riegelsberg (leg. Freiberg) u. a. a. O. Zu bemerken ist noch: Wenn *E. microphylla* nahezu abgeblüht hat, steht *E. latifolia* in Knospe, die *E. sessilifolia* aber ist kaum aus der Erde; diese jungen, beblätterten Stengelsprosse von knapp Handhöhe sind für die letztere sehr charakteristisch und

---

[1]) F. Wirtgen schrieb mir unterm 23. V. 19: „Haben Sie übrigens Kenntnis von der Angabe E. H. L. Krause's (früher in Saarlouis), daß er *Epipactis latifolia*×*atrorubens* im Stadtgarten in Saarlouis 1898 gefunden haben will." Wir haben daraufhin den Stadtgarten untersucht, fanden aber nur wenige Exemplare der *E. latifolia* v. *platyphylla* Irm., so daß ich vermute, es habe auch in diesem Falle eine *E. latifolia* lus. *purpurea* vorgelegen.

rechtfertigen vortrefflich den Beinamen *violacea;* sie sind nämlich durchaus mit einem etwas schmutzigen Violett übergossen, das Chlorophyll ist oft völlig überdeckt. Man möchte bei Abbildungen der Pflanze diesem Jugendzustand unbedingt Rechnung tragen. Beck fand im Schorrenwald (16. Sept. 09) ein Monsterexemplar, das aus einem Wurzelstock 11 blühende Stengel emporreckte, einen prächtigen Anblick gewährend; dazu stand es noch im tiefsten Waldesschatten und war durchweg rotviolettbräunlich überlaufen, auch sogar die inneren Perigonblätter rötlich. Auf Waldschlägen und Schneisen wird die Pflanzenfärbung grünlicher.

Epipactis palustris Crantz. Im Kohlengebirge, z. B. neuerdings bei Ottweiler (leg. Kremp), und häufiger im Muschelkalk der untern Blies. Im Walde hinter Fechingen steht die Pflanze an einer Stelle, die ihrem nassen Beinamen wenig entspricht; ein lichtes Pinetum mit *Ophrys apifera, Gymnadenia conopea, Orchis maculatus, Cephalanthera pallens* und *ensifolia, Platanthera chlorantha, Crepis praemorsa* und *Trifolium ochroleucum.* —

Parapactis epipactoides W. Zim. Mit *Ep. viridiflora* unter hohen Kiefern auf Muschelkalk hinter Fechingen mit *Ophrys muscifera, Cephalanthera pallens, Neottia* und *Trifolium ochroleucum.* W. Zimmermann hat die *viridiflora* zum größten Teil aus *Epipactis* herausgenommen und darauf die Gattung *Parapactis* W. Zim. gegründet mit der Art *Parapactis epipactoides* und 2 Formen dieser, *laxa* und *densa.* „Das Hauptdiagnostikum der *Parapactis* ist das gänzliche Fehlen des Rostellums (daher Selbstbefruchtung). Die Perigonfarbe ist grünlichweißgelb, der Grund der Hinterlippe rosarot (nicht grünbraun bis schwarz); das Vorderglied der Lippe ist weniger abgesetzt und hat am Grund keine herzförmig zusammenstehenden Höcker (wie *platyphylla*), sondern 3 kleine Schwielen, die Mitte ist leicht erhöht, die ganze Form mehr dreieckig-rhombisch (nicht herzförmig). *Parapactis* hat ein mehr starres und trockenes Aussehen, erinnert mehr an *rubi-*

ginosa." Dem wäre vielleicht hinzuzufügen, daß die Pflanze 14 Tage früher blüht als *platyphylla* und Kalkboden vorzieht. Indessen findet man obige Criterien — mit Ausnahme des Fehlens eines Rostellums — auch bei der *viridiflora;* der Bau der Griffelsäule ist also bei der Diagnose der springende Punkt. Bis zur völligen Klarstellung der Formen wird man gut tun, die ein ± deutliches Rostellum vorstreckende, nunmehr numerisch reduzierte *viridiflora* neben der *Parapactis* bestehen zu lassen (s. hierzu auch W. Zimmermann: *Parapactis* nov. gen. in Fedde, Repert. Nr. 32/33 u. a.[1])

Cephalanthera pallens Rich. Ich habe diese Art nur auf Kalk angetroffen; dementsprechend ist sie im Bezirk stets auf dem Muschelkalk, dort aber verbreitet und nicht gerade selten.

C. ochroleuca Camus (ob auch Reichenbach und Baumgarten?)

Unterscheidet sich vom Typ nur durch blaßgelbe Perigonblätter; Knospenspitzen grüngelb. So im Walde auf dem Weißeberg bei Eimersdorf. Unsere Pflanze besitzt die gleiche Farbentönung wie die in Barla's Iconographie unter *ochroleuca* abgebildete. —

Cephalanthera ensifolia Rich. Auf Kalk, buntem Sandstein und Vogesias, meist truppweise im Bezirk. Hierzu erwähnenswert,

lus. *ochroleuca* Ruppt.: Perigonblätter blaßgelb (käsefarben), Leisten der Vorderlippe orangegelb. Blies- und Saargegend, selten.

lus. *paradoxa* Ruppt.: Perigonblätter blaßzitronengelb, Lippe und deren Leisten schneeweiß. So auf dem Hochscheid bei St. Ingbert in Gesellschaft von *Pirola rotundifolia* und *Atropa Belladonna* im lichten Eichenhain (s. Allg. bot. Ztg. 1918—19). —

---

1) Vergl. auch Kirchner, O. v., in Ber. D. Bot. G., XL (1922) 317—322.

Cephalanthera rubra Rich. Auf Kalk und kalkigem Sand; im Bezirk durch das Muschelkalkgebiet vereinzelt von Fechingen über Wittersheim, Rubenheim, Biesingen, Herbitzheim bis Hornbach und Contwig; — St. Wendel und Baumholder.

l. *alba* Ruppt.: Perigon durchaus weiß. Einmal im Buchwald bei Zweibrücken. —

Spiranthes autumnalis Rich. Das Vorkommen der Pflanze im Saarbrücker Bezirk steht trotz verschiedener ? ? der Floren unbedingt fest. Ich entdeckte sie zu Hunderten im Jahre 1903 auf dem Hundsberg und 1905 auch auf der Kirschbornwiese bei Dirmingen. Sie ist mir auch von Riegelsberg gemeldet, welches Vorkommen ich durchaus für möglich halte. Die erwähnten Fundorte liegen im untern Rotliegenden, stellen kalkige Lehmrücken dar und gehören zur Formation unserer *Sarothamnus*-Heide. *Spiranthes* befindet sich dort in Gesellschaft von *Cirsium acaule, Erythraea pulchella* und *Euphrasia officinalis* (*pratensis, nemorosa, micrantha*). —

Listera ovata R. Br., im Bezirk ziemlich häufig; die Petermann'schenVarietäten sowie 3-blättrige Pflanzen trifft man hin und wieder.

Neottia Nidus avis Rich. Im ganzen Bezirk verbreitet.

var. *glandulosa* Beck: Oberer Stengel und Fruchtknoten drüsig behaart. So gar nicht so selten, z. B. im Meerwald und Hinterwald über Bübingen.

Benutzte Literatur:

Max Schulze: *Orchidaceen* Deutschlands, D.-Österreichs und der Schweiz nebst Nachträgen.

Ascherson und Graebner: Synopsis. Bd. III.
Walter Zimmermann: Bestimmungsschlüssel der *Orchidaceen.*
E. C. Camus: Monographie des Orchidées.
H. Rosbach: Flora von Trier.
H. Andres: Flora von Eifel und Hunsrück.
F. Schultz: Flora der Pfalz,
E. Trutzer: Flora von Zweibrücken.
J. St. Himpel: Flora der Umgebung von Metz.
J. B. Barla: Iconographie des *Orchidées.*
A. Ludwig: Gefäßpflanzen von Forbach und Umgebung; I.
K. G. W. Stenzel: Abweichende Blüten heimischer *Orchideen.*
O. Naegeli: Über zürcherische Ophrysarten.
H. G. Reichenbach: Die *Orchideen* der deutschen Flora.

Verzeichnis der Abbildungen auf Tafel V.

1. *Orchis Morio* f. *crispus* m.; Analyse und Seitenansicht.
2. *Orchis militaris* f. *revolutus* m.; Seiten- und Vorderansicht.
3. *Orchis fuscus* v. *acutilobatus* m.; 2 Vorderansichten.
4. *Orchis fuscus* v. *rotundilobus* m.; Vorderansicht.
5. *Himantoglossum hircinum* f. *latescens* m.; Vorderansicht.
6. *Ophrys fuciflora* l. *caput mortuum* m; Vorderansicht.
7. *Ophrys saraepontana* m.; Vorderansicht.
8. *Aceras anthropophora* f. *praemorsa* m.; 4 Vorderansichten.

(Alle etwa $^2/_3$ n. Gr.)

Problematisches über *Catharinaea undulata.*

Von

L. Loeske, Berlin.

Catharinaea undulata ist eines von vielen Beispielen für die Tatsache, daß selbst sehr verbreitete Moose uns noch nicht ausreichend genug bekannt sind. Ich gebe zunächst eine Zusammenstellung der wichtigsten Angaben über die Verteilung der Geschlechter bei *C. undulata.*

Bridel (Bryol. Univ. 1827, S. 98) gibt für die ganze Gattung an: „Flos dioicus terminalis." Umgekehrt sind nach Hübener (Muscol. Germ. 1833, S. 516) bei dieser Gattung „die Blüten allezeit einhäusig, die männlichen kommen mit den weiblichen auf einem Stamme vor, und zwar so, dass der Stengel sich aus dem männlichen Perichaetium in Gestalt einer Innovation fortsetzt, und dann auf dem Gipfel die weibliche Blüte hervorbringt." Auch die Bryol. Eur. (Fasc. 21/22) bezeichnet *C. undulata* als einhäusig, und sagt (S. 9): „Die Blüten sind bestimmt durchgehends einhäusig, und nicht zweihäusig, wie Bridel u. A. angeben. Der oberirdische Stengel endigt beinahe immer im ersten Jahre mit einer männlichen Blüte, aus welcher im zweiten Jahre eine, in der Regel eine weibliche, nur selten eine männliche Blüte tragende Innovation hervorgeht. Nur ausnahmsweise geschieht es, daß der Stengel im ersten Jahre, ohne vorhergegangene männliche Blüte, fruktifiziert." Auf Tab. II wird ein Sproß abgebildet, der durch einen ♂ Stand hindurchgewachsen ist und mit einem ♀ Stande abschliesst. Beide Stände sind durch ein Sprossenstück getrennt, das etwa 25 mal länger als breit ist. — Die Verfasser der Bryol. europ. bestätigen also im wesentlichen Hübeners Angabe, ohne

sich die Mühe zu geben, ihn zu nennen. (Das bei den *Polytrichaceen* häufige, auch bei *Timmia austriaca* bekannte „Durchwachsen" des ♂ Standes besteht übrigens in einem einfachen Fortwachsen durch Vermittlung der Scheitelzelle, die bei der Entstehung der Gametangien nicht verbraucht wird. Näheres vgl. bei Goebel, Organographie, 2. Aufl. II. T., S. 848).

Einhäusig ist unsere Art auch nach C. Müller (Deutschl. Moose und Synopsis).

Notaris (Epilogo, 1869. S. 343): „Flores monoici et synoici." „Monoica et subhermaphrodita." „Flores masculi discoidei terminales, e centro ramum pistillidiiferum foliorum comalium plantae femineae."

Milde (Bryol. Sil. 1861 S. 246): „Weiblicher Blütenstand durch Sprossung aus der Mitte des männlichen hervorgehend."

Hartman (Handbok i skand. Fl., 10. ed. 1871, S. 44) Einhäusig („sambyggare").

W. Ph. Schimper (Syn., 2 ed., 1876 S. 528) sagt, daß die mit einer männl. Bl. endenden jüngeren Pflanzen aus deren Mitte einen fertilen Spross entsenden, so dass die männliche Pflanze sich in eine weibliche verwandelt.

Lesquereux et James (Manual of the Moss. of N. Am., S. 256) sagen: die Art ist zweihäusig, aber bisweilen erzeugt die junge männliche Pflanze aus der Mitte der Blüte eine weibliche Innovation, wodurch die männliche Pflanze in eine fertile verwandelt wird.

Nach Boulay (Musc. de la Fr., S. 203) enden die Sprosse zuerst mit ♂ Ständen, um mit einem durchwachsenden ♀ Stande abzuschliessen.

Juratzka (Laubenfl. v. Östr.-Ung., 1882 S. 339) sagt von unserer Art: „Männl. Bl. an der Spitze der Jahrestriebe becherförmig-knospig, ♀ aus der Mitte der ♂ sprossend:

Braithwaite (Brit. Mossfl. 1880, S. 40): Parözisch und polyözisch. Der ♀ Stand soll nach ihm erst im zweiten Jahre durch Durchwachsung des ♂ Standes entwickelt werden.

Husnot (Muscol. Gall., S. 275) nennt die Art einhäusig.

Aus den endständigen ♂ Blüten wachsen im nächsten Jahre oft Innovationen mit ♀ Blüten.

Nach Dixon (Handbook. S. 35) ist die Art „autoicous, functionally diocious." Indem Dixon, wie die Bryol. eur., annimmt, dass die ♂ Bl. erst im nächsten Jahre von der weiblichen durchwachsen wird, kommt nach ihm eine „funktionelle" Zweihäusigkeit zustande.

Heribaud (Musc. d Auvergne, 1899, S, 278) schreibt: „Die Blüten dieser Art sind, entgegen Bridels Angabe, konstant einhäusig und nicht zweihäusig."

Limpricht (II, 1895, S. 593) schreibt, wie Braithwaite vor ihm, „parözisch und polyözisch" und fährt fort: „♂ Bl. an der Spitze der Jahrestriebe, becherförmig-knospig, ..., die ♀ Bl. aus der Mitte der ♂ sprossend." G. Roth (Europ. Laubm.) macht dieselbe Angabe.

Kindberg (Spec. of eur. and northam. Bryineae. 1896, S. 154): Parözisch oder polygam: männliche Pflanzen selten.

A. Grimme (Über die Blütezeit deutscher Laubmoose usw., Hedwigia 1903, S. 46): „Aus der mit zahlreichen, teils soeben entleerten, teils fast reifen Antheridien besetzten männl. Bl. sproßt die weibl. (4—5 mm über der männl.)." (Nach Pflanzen von Melsungen vom 23. Mai 1898.) Aus dieser Angabe geht hervor, daß, wenigstens in diesem Falle, der weibl. Stand nach dem männl. Stande, aber in derselben Wuchsperiode entstanden ist. Trotzdem Proterandrie vorliegt, könnte dennoch Befruchtung möglich gewesen sein, da die „hypogynen" Antheridien teilweise noch nicht ganz reif waren. Leider gibt er nicht an, wie weit die 4—5 mm höher stehenden Archegonien entwickelt waren. Ob die Befruchtung dadurch erschwert wird dass die Spermtozoiden einen „Aufstieg" von mehreren mm zu bewältigen hätten, ist ebenfalls eine offene Frage.

An anderen Pflanzen von Melsungen vom 15. Mai 1898 fand Grimme: „Weibl. Bl. mit fast reifen und eben geöffneten Archegonien. In den zwitterigen Blüten die Antheridien fast reif, die Archegonien noch sehr zurück, eben angedeutet." Die Proterandrie ist nach dieser Angabe deutlich. Grimme ist der einzige Beobachter, der bei dieser Art geradezu

von zwitterigen Blüten spricht. Leider fehlt eine Bemerkung darüber, welcher Bau des Standes ihn zur Bezeichnung als zwitterig veranlasst hat. Ich selbst fand die Art in der Umgebung Berlins bisher überwiegend zweihäusig. Aber in einem sonst rein ♀ Rasen fand ich (13. 7. 1919, Jungfernheide) einen mit einem Zwitterstande endenden Spross. Leider versäumte ich den Entwicklungsgrad beider Geschlechter zu notieren. Die befruchteten Archegonien (je eines) in den rein ♀ Stauden waren etwa 1 mm lang. In danebenstehenden Rasen mit entwickelten und entleerten Sporophyten war kein Antheridium aufzufinden. (Vergl. hierzu die folgenden Angaben Quelle's und Hagen's).

F. Quelle (Zur Biologie der *Polytrichaceen*, Sonderdruck, S. 21) untersuchte zahlreiche Rasen und war sehr überrascht, „so äußerst spärlich solche zu finden, auf welche die Schimper-Limprichtsche Beschreibung paßt. Fast ausschließlich erwiesen sich die Sporogone tragenden Pflänzchen als rein weiblich; neben ihnen fanden sich in jedem Rasen eine größere Zahl der kleineren rein männlichen Pflanzen. Parözische Pflanzen hingegen, wie sie nach Limpricht Regel sein sollen, fand ich nur in zwei verschiedenen Rasen, einmal zu 5 beieinander und dann noch einmal eine einzelne.“ .... „Die Bryol. europ. gibt an, daß der ♀ Sproß erst im zweiten Jahre aus der ♂ Blüte hervortrete. Schon nach meinen eigenen Beobachtungen erschien mir diese Angabe irrtümlich, da der Zustand der Antheridien in den parözischen Pflänzchen genau derselbe war, wie in den rein männlichen.“ Quelle bezieht sich dann auf Grimmes Angaben. *C. undulata* ist daher nach Quelle „zweihäusig; kommt es jedoch, wahrscheinlich in Abhängigkeit von vorläufig noch unbekannten äußeren Bedingungen, zu einer Durchwachsung des Antheridienstandes, dann schließt der Durchwachsungssproß mit der Bildung von Archegonien ab.“

C. Warnstorf (Moose, 1906 S. 1083):“ Polyözisch (parözisch und diözisch); ♂ Blütenstände scheinbar endständig, becher-knospenförmig; die Antheridien ..... zu Büscheln vereinigt in den Achseln der .... Hüllblätter, die in der Mitte

den bei der Antheridienbildung unbeteiligten Sproßscheitel einschließen, der entweder zur Archegonienbildung schreitet oder einen sterilen Sproß erzeugt; ♀ Bl. häufig gipfelständig auf besonderen Sprossen."

C. Warnstorf (Zur Bryogeogr. d. Russ. Reiches, Hedwigia, 1913/14. LIV, S. 157) gibt ferner eine ausführliche Darlegung der Geschlechterverteilung bei *C. undulata* und *Haussknechtii*. Wegen Proterandrie bei den parözischen Stämmchen nimmt er meist Fremdbefruchtung an. „Zuweilen kommt es vor, daß die Archegonien der aus dem Zentrum des ♂ Blütenstandes sprossenden ♀ Bl. verkümmern oder gar nicht zur Ausbildung gelangen. Auf diese Weise wird ein rein ♂ Blütenstand vorgetäuscht, der durch seine zahllosen Antheridien nur der Fremdbefruchtung dienen kann."

Bei var. *ambigua* Naw. von Moskau (leg. Zickendraht), die nach Warnstorf mit var. *minor* (Hed.) identisch ist, traf W. „nicht selten Individuen, die um den Scheitelpunkt des Stämmchens statt der Antheridien Archegonien ausgebildet hatten, aus deren Zentrum sich eine ♂ Bl. erhob." Diese Stämmchen waren meist steril. Sollte trotz Proterogynie dennoch bei solchem Bau der Stände Befruchtung eintreten, dann mußten natürlich, wie W. bemerkt, die Sporophyten seitenständig werden. (Das ist bei *C. Haussknechtii* fast stets der Fall, bei *C. undulata* anscheinend noch nicht beobachtet, jedenfalls sehr selten.)

Schließlich bezeichnet Warnstorf unsere Art als polyözisch, indem parözische Blüten mit hypogynen Antheridien und solche mit hypoandrischen Archegonien (dies bei v. *ambigua* Nawaschin von Moskau), sowie außer diesen rein ♀ und anscheinend rein ♂ Stände vorkommen. Selten schließt der aus der Mitte eines ♀ Standes hervorgehende Sproß ein „pseudosynözische" Bl. ein mit zahlreichen Antheridien und etwa 2—4 unvollkommen zur Entwicklung gekommenen Archegonien. Bei Verletzung der Scheitelregion innerhalb eines ♀ Standes kommt es zur Bildung subfloraler Seitensprosse, die mit einem ♂ Stande abschließen können.

J. Hagen Forarbejder, 1914. XIX, S. 14) bezieht sich

zunächst auf Schimper (Icones, p. 8, Tab. 3, Fig. 12), demzufolge die ursprünglich ♂ Pflanze mehrere aufeinander folgende ♀ Innovationen erzeugt, um zuletzt wieder männlich zu werden. Ähnliches behauptet, worauf Hagen hinweist, S. O. Lindberg (Observat. Polytrich. 1867, S. 147), Hedwig hatte *C. undulata* v. *minus* als zweihäusig beschrieben, was Lindberg auf falsche Beobachtungen zurückführt. Nach ihm kommt auch bei der typischen Form (falsche) Zweihäusigkeit nur dadurch vor, daß das Androezium allein entwickelt und noch nicht von dem Perichätialsproß durchwachsen ist. Hagen stellt demgegenüber fest, daß die Zweihäusigkeit bisweilen durchaus wirklich vorhanden ist, da rein ♀ Pflanzen auftreten und auch solche, die mehrere rein ♂ Generationen hintereinander hervorbringen. Im Zeitraum von etwa 30 Jahren hat Hagen nur sehr selten ♂ Stände gefunden, und in jedem Falle standen sie auf besondern Pflänzchen. Da nun fertile Rasen sehr häufig sind, so fragte schon Hagen, wie die Befruchtung zustande komme, und er suchte daher nach ♂ Ständen an den alten Teilen der Fruchtpflanzen, aber stets vergeblich. Beim Absuchen der Umgebung nach rein männlichen Pflanzen, war Hagen „im allgemeinen auch nicht glücklicher." Vielleicht waren ihm, wie er meint, in einigen Fällen alte männliche Stände entgangen, aber in zahlreichen Fällen konnte er das Vorkommen von „Blüten," sowohl männlichen wie weiblichen, unter dem fertilen Scheitel mit Sicherheit ausschließen.

Die alte Lehre, daß dem Sporophyten dieser Art stets die Hervorbringung eines männlichen Standes vorhergehe, muß daher nach Hagen aufgegeben werden. Aber er bekennt gleichzeitig seine Unfähigkeit, die Befruchtung in Abwesenheit männlicher Elemente erklären zu können.

Der Fall, daß eine männliche Pflanze eine Innovation erzeugt, die ebenfalls mit einem ♂ Stande abschließt, scheint, bemerkt Hagen weiter, noch niemals beobachtet worden zu sein. Er habe indessen zwei männliche Stände auf demselben Individuum beobachtet, und in einem Falle war Grund zu der Annahme vorhanden, daß noch ein dritter derartiger Stand

tiefer unten am Sproß vorhanden war. Hier ist zu bemerken, daß schon die Verfasser der Bryol. europ. „Übereinanderstehende ♂ Stände" beobachtet haben, wie aus dem oben gegebenen Zitat hervorgeht. Abgesehen von *Polytrichum*- und *Pogonatum*-Arten sind übereinanderstehende ♂ Stände auch bei anderen Moosen bekannt. So sind von Osterwald, später auch von mir, im Bucher Ausstich bei Berlin große Rasen von *Philonotis fontana* beobachtet worden, die regelmäßig zwei ♂ Stände übereinander und zwar im selben Jahre hervorbrachte. Bei *Phil. marchica* kommen selbst 3 und mehr solche Stände übereinander vor.

Nach Hjalmar Möller, Lövmossornas ut bredning i Sverige, V, p. 14, sind die Pflanzen in Schweden meist polyözisch. Rein männliche und rein weibliche Pflanzen sind selten. Diese Angabe ist deshalb wertvoll, weil sie den Befund auf ein bestimmtes Gebiet (Schweden) beschränkt.

Die Angaben zeigen, daß hervorragende Beobachter unsere Art teils als einhäusig, teils als polyözisch, teils überwiegend zweihäusig bezeichnen. Es ist nicht anzunehmen, daß die eine oder andere Gruppe der Beobachter sich geirrt haben muß, sondern ich vermute vielmehr, daß bei dieser Art die Verteilung der Geschlechter in verschiedenen Gegenden oder je nach der Beschaffenheit des Standorts und der Jahreszeiten verschieden ausfällt. Wahrscheinlich sind üppige Pflanzen oder solche, die in längeren Vegetationsperioden erwachsen sind, eher parözisch, schwächere eher zweihäusig anzutreffen. Damit würde übereinstimmen, daß die kümmerlichere *v. minus* (und ebenso *C. tenella*, die nicht dazu gehört) als zweihäusig erklärt wurde. Auch die Angabe, daß der durchwachsende Sproß erst im nächsten Jahre einen ♀ Stand bildet, wird vermutlich in manchen Fällen bestätigt werden. Es ist nicht einzusehen, warum das „Durchwachsen" nicht gelegentlich, z. B. durch eine Trockenperiode, längere Zeit gehemmt werden und das Wachstum erst in der nächsten Wuchsperiode, die dann auch in das nächste Jahr fallen kann, neu einsetzen könnte. Zur Aufklärung der Frage ist die eingehende Untersuchung kräftiger und schwächerer Pflanzen aus den verschiedensten Gebieten erforder-

lich. Da an seinem erst ♂, später durch Sprossung an der Spitze ♀ Stämmchen die Antheridien zur Reifezeit der Sporogone verödet bis gänzlich verrottet sein können, so genügt es nicht, Herbarexemplare (die gewöhnlich nur reife Sporogone besitzen) zu untersuchen, sondern man wird besser frische Rasen mit recht jungen Sporophyten heranziehen müssen.

Es unterliegt nun aber, nach den Untersuchungen von Quelle, Hagen und nach meinen eigenen, schon jetzt keinem Zweifel, daß in sehr vielen reich fertilen Rasen keine Antheridien anzutreffen sind. Da nun Zwergmännchen bei dieser Art noch nicht nachgewiesen sind, so wird man zu der Vermutung gedrängt, daß in solchen Rasen die Archegonien ohne Befruchtung zu Sporophyten heranwachsen. Derartiges kommt vielleicht noch bei anderen Moosen vor, die man bisweilen reich fertil antrifft, ohne auch nur ein einziges ♂ nachweisen zu können. Selbstverständlich bleibt eine Vermutung eben nur eine Vermutung. Ich wollte aber die Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung lenken.

Was die Verwandtschaft der *C. undulata* anbelangt, so ist an der ganz scharfen Scheidung gegen *C. angustata* nicht zu zweifeln. Wenn auch Formen der *C. undulata* auftreten, die im Habitus der *C. Haussknechtii* nahekommen, so muß ich nach meinen bisherigen Vergleichungen in Übereinstimmung mit Warnstorf beide Formen als übergangsfreie Arten ansehen. Wer *C. Haussknechtii* selbst gesammelt hat, weiß, daß sie sich auf den ersten Blick von allen Formen der *C. undulata* unterscheidet.

Der Blütenstand allein würde wenig besagen. Limpricht schrieb schon 1885 (I, S. 38), daß Arten, die allein auf den abweichenden Blütenstand gegründet sind, keine Berechtigung haben. Ferner, daß das Auftreten einzelner Zwitterblüten bei ein- und zweihäusigen Arten, ähnlich wie bei Phanerogamen, „gar nicht selten" sei. Trotzdem spielt die Verteilung der Geschlechter bei den Moosen, die selbstverständlich überall wie jedes andere Merkmal festgestellt werden muß, noch immer eine viel zu große Rolle in der Systematik. Man stößt immer wieder auf Angaben z. B. daß zwei Bryae sich konstant

durch den Blütenstand unterscheiden. Ich meine, daß man von Konstanz bei einem Befunde aus der Prüfung einer handvoll Herbarexemplare — und seien es selbst hunderte — nicht sprechen sollte, denn das Mißverhältnis solcher Anzahl gegen die Zahl der Individuen ist zu groß, und die betr. Pflanze kann oder könnte sich je nach edaphischen, klimatischen usw. Umständen sehr verschieden verhalten. Der Fall der *Cath. undulata* beweist nicht nur die mangelhafte Konstanz der Geschlechterverteilung (als ein Fall unter zweifellos vielen), sondern auch, daß wir von der genaueren Bekanntschaft mit der Geschlechterverteilung selbst bei „gemeinen" Moosen noch weit entfernt sind. Schwankungen in der Verteilung der Gametangien können übrigens auch gar nichts überraschendes haben, seit wir wissen oder annehmen dürfen, daß im ganzen Reiche der Lebewesen jede Keimzelle, ehe sie die männliche oder weibliche Entwicklungsrichtung einschlägt, „potentiell zwitterig" (P. Kammerer) ist, d. h. je nach Umständen jede der beiden Möglichkeiten in sich birgt.—

Nach M. Péterfi (*Cath. undul.* und ihre Verwandtschaft, Magy. bot. Lapok, 1902, Nr. 2/3) ist unser Moos eine Sammelart. Ich gebe seine Bestimmungstabelle in etwas anderer Form wieder:

1. Die Haube fällt zuerst ab, der Deckel später . . . 2
   Deckel u. Hauben fallen zugleich ab. Der Deckel ist stets in der abgefallenen Haube zu finden 6
2. Reife Kapsel grünlich, entleert hell lederfarbig. *C. undul. v. chlorocarpa.*
   Reife Kapsel rotbraun, entleert zimmtbraun 3
3. Seten einzelständig. 4
   Seten zu 2—6 gehäuft. Stämmchen kurz. Deckelschnabel lang. *v. ambigua* Naw.
4. Deckel so lang oder fast so lang wie die Kapsel . . 5
   Deckel von halber Kapsellänge. *v. angustoides* Pét.
5. Stämmchen etwa so lang wie die Seta. *C. undulata.*
   St. viel kürzer als die Seta. v. *minor.*

6. Reife Kapsel rötlich, gerade, meist 2—6, ausnahmsweise (f. *simplex*) einzeln. C. *Haussknechtii.*
   Reife Kapsel grünlich, stark gekrümmt. 7
7. Seten einzelständig. C. *pallida* Pét.
   S. zu 2—6 gehäuft. C. *pall. v. abbreviata.*

Péterfi legt besonderen Wert darauf, ob der Deckel mit der Haube oder schon früher abfällt, sowie auf die Farbe der Sporogone, und er hält diese Merkmale für beständig. Was er als v. *ambigua* bezeichnet, deckt sich aber wohl nicht mit dem, was Nawaschin und Warnstorf darunter verstehen, denn beide sprechen nicht von gehäuften Sporogonen dieser Form. Die *C. pallida* v. *abbreviata* ist von Nawaschin als *Atrichum abbreviatum* (Bryol. eur. ut var.) aufgestellt worden. Die von Zickendrath (Beitr. z. Kenntn. d. Moosfl. Rußl., 1894, S. 39) abgedruckte Beschreibung enthält bereits das Merkmal der mit dem Deckel gleichzeitig abfallenden Haube, jedoch keine Angabe über die Farbe der Urne. Ohne schon jetzt auf Péterfis Auffassungen einzugehen, schien es mir geboten, auf seine bisher unbeachtet gebliebene Veröffentlichung hinzuweisen, um zu einer eingehenden Beobachtung der *C. undulata* auch in dieser Hinsicht anzuregen. Unsere *C. undulata* zeigt, daß es gar nicht notwendig ist, Probleme bei selteneren Arten zu suchen, denn schon unsere „gemeinsten" Arten stecken voll davon. Wahrscheinlich besteht *C. undulata* aus einer Anzahl beständiger Rassen.

Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Sciara* Mgn.

Von

Fr. Lengersdorf, Bonn.

Mit Tafel VI u. VII.

Bei der Gattung *Sciara* zeigt das Flügelgeäder kaum größere Abweichungen. Zur Differenzierung der Arten genügt es daher selten. Die feineren Unterschiede werden erst nach längerem Studium geläufig. Daß manche sehr stark zur Varietätenbildung neigen, macht die Bestimmung noch komplizierter. Es wird deshalb notwendig, zu weitern Kennzeichen zu greifen, die die ursprünglich herangezogenen ergänzen.

Winnertz in seinem Beitrag zu einer Monographie der *Sciarinen*, Wien 1867, berücksichtigt außer der Flügelbeschaffenheit, die wandelbare Färbung, die in manchen Fällen in die Irre führen kann, je nachdem dem Beschreiber ein Trocken-, lebendiges oder Spiritusexemplar vorlag. Bei der geringen Farbabstufung dieser dunklen Gattung ist eine Mißdeutung in manchen Fällen unvermeidlich. Die weitere Berücksichtigung der Fühlerform bei Winnertz ist ein gutes Merkmal.

Nicht so die Beschaffenheit der Beine. Bei Trockenexemplaren ist die Bestimmung der Länge manchmal fast unmöglich, besonders dann, wenn sie ineinander verkrümmt sind. Die Taster sind bei der Gattung *Sciara* dreiteilig. Die Beborstung liefert in manchen Fällen gute Unterschiedsmerkmale. Besonders wichtig erscheint mir die Beborstung der *Cubitalis* und *Media*, auf die ich bereits in einer früheren Abhandlung über die Winnertz'sche Sciaridensammlung in Bonn, Wiener Ent. Ztg., 41. Bd. H. 1—3, 1924, aufmerksam

gemacht habe. Als Nebenmerkmal kann auch in Fällen, in denen es sich um unversehrte Stücke handelt, die Beborstung des Flügelwinkels herangezogen werden.

Als wichtigstes Merkmal bei der Bestimmung der ♂ ♂ möchte ich aber die bereits in der vorgenannten Arbeit erwähnte Form der männlichen Kopulationsorgane, der Haftklammern oder *Hypopygien* nennen. Ihre Formen sind so vielgestaltig, daß sie geradezu herausfordern, sie bei der Bestimmung zu benutzen, Diese Organe, die vorab den Zweck haben, das Weibchen bei der Kopulation festzuhalten, dienen in ihrer Vielgestalt wohl auch dazu, Eheirrungen zu verhüten. Es ist wohl anzunehmen, daß die kompliziertesten Apparate den ältesten Arten zugehören, während sich bei einer großen Zahl ein Zug nach Einfachheit bemerkbar macht. Der Grund wäre wohl in einer bereits eingetretenen Konstanz zu suchen. Vielleicht liegt hier auch der Grund der umfangreichen Varietätenbildung bei solchen Arten, deren Kopulationsorgane einfach geworden sind, sodaß hier eine Eheirrung eher möglich wäre.

Das *Hypopygium* entspricht dem 9. und 10. Abdominalglied. Meist ist das Grundglied der Zange stärker entwickelt als diese selbst. Die charakteristische Form zeigt immer das 10. Glied. Daher ist in den beigefügten Skizzen nur dieses berücksichtigt und immer nur der Zangenteil einer Seite.

Der Zweck der folgenden Zeilen ist nun nicht, die vollständige Beschreibung der angeführten Arten zu bringen. Sie sollen mehr ergänzend und klarstellend neben die Winnertz'sche Beschreibung treten.

I. Arten mit beborsteter *Media* und *Cubitalis*.

1. *Sc. Thomae* L. ♂ 6 mm, 2. + 4. Fühlerglied 3 : 1, m = Zelle breit, diese und die benachbarten Zellenfelder beborstet, cu^1 am Grunde unterbrochen, cu^2 etwas breiter als cu^1 erscheinend, cu = Stiel $^1/_4$—$^1/_3$ x, *vena anonyma* endwärts breiter werdend bis über die Mitte der Zelle, *Hypopyg* charakterisiert durch kugelförmige Gestalt mit warzenförmigem Kopf, vor dem außen 4 Dornen stehen.

2. *Sc. militaris* Now. ♂ 3 mm, 2. + 4. Fühlerglied $1^1/_2 : 1$, fast ebenso breit als lang, Schulterecken etwas heller als die dunkle Farbe des Rückens, r^1 mündet Gabelung gegenüber, Querader etwas vor Mitte zwischen Einknickung r^1 und ihrer Einmündung in die Randader, m - Stiel = Gabellänge, cu - Stiel = x, cu^1 rundbogig, cu^2 mehr flachbogig, Verbindungsstelle cu^1 deutlich, nicht unterbrochen, Hälfte des m-Stieles nicht beborstet, Entfernung cu^1 und cu^2 randwärts sehr breit, an $^2/_3$ in die Zelle eindringend, schlecht zu erkennen, v. a. $^3/_4$ Zellenlänge, *Hypopygium* wie bei *Thomae*.

3. *Sc. analis* Egg. 5 mm, 2.+4. Fühlerglied 2 : 1, Randfelderbeborstung wie bei *Thomae*, cu^1 an der Ursprungsstelle unterbrochen, cu-Stiel = $^1/_2$ x, v. a. bald bis zum Ende der Zelle ziehend, breit erscheinend, *Subcostaliszahn* breiter als bei *Thomae*, *Hypopyg Thomae* ähnlich, davon hauptsächlich durch 2 kleine starke Dörnchen, die innerhalb des warzenförmigen Ansatzes stehen, unterschieden.

4. *Sc. fulgens* W., mit *Mannii* W. identisch, 4 mm, 2.+ 4. Fühlerglied 3 : 1, cu^1 an der Ursprungsstelle unterbrochen cu-Stiel = x, v. a. fast bis Ende der Zelle, gehört nach Winnertz in Gruppe B; r^1 mündet aber jenseits der Gabelung. Das *Hypopyg* hat Ähnlichkeit mit *Thomae*, doch sind die knospigen Endglieder schmäler.

5. *Sc. armata* W. $4^1/_2$ mm, 2. + 4. Fühlerglied $2^1/_2$—3 : 1, cu^1 ursprungs unterbrochen, cu-Stiel, kaum $^1/_4$ x, cu^1 stärker entwickelt, als cu^2, $cu^1 + cu^2$ hinter der Ursprungsstelle plötzlich ziemlich weit auseinanderrückend, v. a. fast bis Ende der Zelle; das *Hypopyg* ist stark bewaffnet, in der Form und Stärke etwas an *Thomae* erinnernd, doch deutlich unterschieden durch die zweidornige starke Spitze.

6. *Sc. longiventris* Zett. 4 mm, 2 + 4. Fühlerglied $2^1/_2$—3 : 1, Beine deutlich heller, Flügel grauschwärzlich, cu-Stiel = kaum $^1/_4$ x, cu^1 erscheint als 2 gerade Strecken, cu^2 mehr flachbogig, m-Stiel im Anfange nur durch Borsten deutlich, m^1 gleichmäßig gebogen, mitten etwas überhöht, m^2 *f*-förmig, m-Zelle ziemlich breit, cu^2 stärker entwickelt als cu^1, an nur bis $^1/_3$ der Zelle deutlich sichtbar, v. a. bis zur

Hälfte. Das *Hypopyg* ist ellipsoid und zeigt nach innen dicht angeordnete Dörnchen, nach außen lange Borsten.

7. *Sc. elegans* W. $2^1/_2$ mm, 2 + 4. Fühlerglied $2^1/_2 : 1$, die spitze Gabelung allmählich breiter werdend, m^1 in der Mitte etwas aufgebogen, m^2 schwach *f*-förmig, also ähnlich *longiventris*, cu^1 in den ersten $^2/_3$ gerade, im letzten $^1/_3$ flachbogig erscheinend, cu-Zelle ziemlich schmal, Fühler kräftig entwickelt. Das *Hypopyg* erscheint als gedrungenes Rechteck mit 1 Dorn an der Spitze.

Dasselbe *Hypopyg* zeigt *obscuripennis* W., die ich als Varietät von elegans betrachte. *Obscuripennis* mißt 3 mm, der cu-Stiel = etwas kürzer als $^1/_2$ x, bei elegans ungefähr = x cu^1 endwärts etwas eingedrückt.

8. *Sc. pilosa* Staeger = *elongata* W., Flügel kaum etwas mehr als 3 mm, Körperlänge $3^1/_2$ mm, 2. + 4. Fühlerglied $2^1/_2 : 1$, cu^1 fast rundbogig zum Rande, mitten etwas eingedrückt, cu^2 rundbogig zum Rande, endwärts etwas eingedrückt, r^1 mündet der Gabelung gerade gegenüber, manchmal variierend etwas vorher, cu^1 am Anfange so schwach ausgefärbt, daß sie fast unterbrochen erscheint. Überhaupt scheinen *elegans* und *elongata* sehr stark zu variieren. Der einzige Unterschied zwischen *pilosa* St. und *elongata* W. wäre in der Farbe der Beine zu suchen, die bei *elongata* mehr gelb, bei *pilosa* mehr gebräunt erscheinen. Das *Hypopyg* zeigt unverkennbare Ähnlichkeit mit *elegans*, ist nur etwas gedrungener in der Form.

9. *Sc. bilineata* Staeger (Winnertzsammlung) gleicht *elegans*, unterscheidet sich von ihr durch die bedeutend mehr eingedrückte cu^2, sodaß die Zelle zwischen cu^1 + cu^2 flaschenförmig erscheint und das mehr länglich geformte *Hypopyg*.

10. *Sc. flavipes* Panzer. 3 mm, 2. + 4. Fühlerglied 3 : 1, r^1 mündet $^1/_2$ Gabelbreite vor Gabelung, Querader etwas hinter Mitte Einbiegung bis Mündung r^1, m-Stiel nur deutlich in der Nähe der Gabelung, sonst nur durch Borsten markiert, kaum etwas kürzer als die Gabel, cu^1 = 2 gerade Strecken, letzte deutlich eingedrückt, cu^2 kurze Strecke parallel zu cu^1, dann gerade abbeugend, zuletzt etwas eingedrückt, cu-Stiel

etwas größer als x, Randader bis zur Hälfte der Randzelle. *Hypopyg* länglich, endwärts pinselartig beborstet.

11. *Sc. autumnalis* W. 2,3 mm, 2. + 4. Fühlerglied ungefähr 3 : 1, m-Stiel kaum etwas länger als die m, m^1 fast gerade, m^2 etwas geschwungen, r^1 mündet ungefähr der Gabelung gegenüber, cu-Stiel = x, cu^1 + cu^2 endwärts stark gerundet, cu^2 ganz am Ende kaum merklich aufwärts geschwungen.

12. *Sc. lutea* Mgn. von der vorigen Art nur durch die hellere Färbung unterschieden.

13. *Sc. ruficauda* Mgn. 4 mm, 2. + 4. Fühlerglied 3 : 1, Fühlerglieder nierenförmig erscheinend, je nachdem gesehen, schmäler erscheinend, so daß das Verhältnis 4 : 1 wird. Wurzelglieder gelb und das 2. + 1. Glied am Grunde, m = Zelle breit, cu-Zelle schmal, cu stiellos, m-Stiel kaum etwas länger als die m., an. $^1/_2$ der Zelle erreichend, cu^2 rundbogig, cu^1 mehr flachbogig, $m^1 + m^2$ schwach *f* förmig, m^1 etwas gewölbt, Schenkel und Hüften im Lichte rötlich. Winnertz rechnet die Art zur Gruppe B. Sie kann ebenso gut zur Gruppe A gerechnet werden; denn r^1 mündet gegenüber Gabelung. Das *Hypopyg* ist endwärts breit und dort mit dunklen Borsten pinselartig besetzt.

14. *Sc. ungulata* W. 3 mm, 2.+4. Fühlerglied 2—$2^1/_2$: 1, r^1 $^1/_2$ Gabelbreite von der Gabelung entfernt, Randader $^1/_2$ in die Randzelle einragend, cu^1 + cu^2 rundbogig, m-Stiel kaum etwas länger als die Gabel, m^1 gleichmäßig gebogen, m^2 deutlich *f*-förmig geschwungen, cu-Stiel ungefähr = x, helle Beine. Das *Hypopyg* ist charakterisiert durch die seitliche Erhöhung mit starken Dornen.

II. Arten ohne beborstete *Media* und *Cubitalis*.

15. *Sc. carbonaria* Mgn. 3 mm, 2. + 4. Fühlerglied 1 : 1, r^1 2 Gabelbreiten über Gabelung hinaus, m-Stiel bedeutend kleiner als Gabel, im ersten Teile deutlich. m^1 fast gerade, m^2 schwach *f*-förmig, cu-Stiel $^2/_3$ x, cu^1 im ersten Teil gerade, im zweiten rundlich, cu^1 2 gerade Teile, *Hypopyg* besonders

charakterisiert durch den doppelspitzigen starken Enddorn und einen Haufen breiter Borsten in der Mitte des Innenrandes.

16, *Sc. rufiventris* Macq. = *bicolor* Mgn. (Winnertz-sammlung) 4 mm, 2. + 4. Fühlerglied $2^1/_2 : 1$, m-Stiel etwas kürzer als Gabel, sehr deutlich, $m^1 + m^2$ beide schwach *f*-förmig, cu-Stiel $^2/_3$ x, cu^1 $^2/_3$ gerade, dann eingeknickt und weiter gerade verlaufend, cu^1 in der ersten Hälfte gerade, in der zweiten etwas gebogen, an über die Hälfte der Zelle reichend.

Das *Hypopyg* ist in seiner Gestalt wohl das am häufigsten vorkommende, charakterisiert durch den starken Dorn und die kleinen borstigen Dörnchen der Umgebung.

17. *Sc. quercicola* W. 3 mm, 2. + 4. Fühlerglied etwas mehr als $1^1/_2$ fast 2:1, m-Stiel etwas größer als die Gabel, Gabel sehr breit erscheinend und spitz beginnend, verschwommen, cu^1 in der ersten Hälfte gerade, dann eingeknickt, endwärts etwas aufgeschwungen, Rücken ohne deutliche Streifenbeborstung, Querader vor Mitte Einknickung-Mündung r^1. cu-Stiel $^1/_2$ x, r^1 mündet über Gabelung hinweg, Gruppe A Winnertz. *Hypopyg* trägt an der mittleren Innenseite einen schwachen aber deutlichen Dorn.

18. *Sc. lugubris* W. = *alpicola* W. $3^1/_2$ mm, Fühlerglieder sehr kräftig entwickelt, 2. + 4. Fühlerglied = $2^1/_2 : 1$, cu-st = $^2/_3$ x, r^1 Gabelung genähert, m-Stiel etwas kleiner als Gabel, Gabel ziemlich breit, $cu^1 + cu^2$ rundbogig, cu^1 kaum etwas eingedrückt, Randader bis zur $^1/_2$ der Randzelle einragend, an deutlich $^3/_4$ der Zelle durchsetzend; *Hypopyg* zeigt endwärts einen Haufen dörnchenartiger Borsten in gleicher Länge und Stärke.

19. *Sc. Belingi* W. = *hortulana* Beling. 4mm, 2. + 4. Fühlerglied $2^1/_2$—3:1, Querader letztes $^1/_3$ der Entfernung Einbiegung und Mündung r^1, Gabel endwärts etwas eingeschnürt, m-Stiel kaum etwas kürzer als die Gabel, cu^1 rundbogig mit Knick, cu^2 mehr flachbogig ohne Knick, cu-Stiel $^1/_2$ x, r^1 Gabelung genähert; das *Hypopyg* zeigt am breiten Innenende starke Dornen, von denen der mittlere der stärkste ist, während die beiden innen vorgelagerten Eckendornen, wie auch

die rückwärts angeordneten besonders charakteristisch sind. Ein Vergleich mit *lignicola* W. der Frankfurter Sammlung v. Heyden hat zur Identität mit Belingi W. geführt. Eine weitere genaue Betrachtung der Mundteile der vorliegenden Stücke führte zur Feststellung, daß es sich um keine echte *Sciara*-Art handelt, sondern um eine *Plastosciara* mit reduzierten Palpen, die mit *P. pictiventris* Kieff gleichzustellen ist.

20. *Sc. egregia* Beling. 5 mm, 2. + 4. Fühlerglied $3-3^1/_2 : 1$, r^1 mündet der Gabelung gegenüber, Querader etwas vor Mitte, m-Stiel = Gabel, cu-Stiel = $^1/_2$ x, cu^1 im ersten Teile gerade, etwas eingedrückt, endwärts rundbogig, cu^2 nur kurze Strecke mit cu^1 parallel laufend, dann gerade abbiegend, an als breiter Schatten etwas über den Flügelwinkel hinaus, mehr als 10 Winkelborsten; *Hypopyg* am breiten Ende pinselartig, mit dunklen Dörnchen besetzt.

21. *Sc. arenaria* Beling = *gregaria* Beling = *cunctans* W. = *glabricollis* W. = *socialis* W. 2 mm, 2. + 4. Fühlerglied = 1:1, m-Stiel etwas länger als Gabel, Gabelung spitz beginnend, ziemlich divergierend, verschwommen, cu-Stiel $^1/_3$ x, $cu^1 + cu^2$ rundbogig.

Hypopyg zeigt in dem Umriß Ähnlichkeit mit der Form *placida*, am breiten stumpfen Ende jedoch mit feinen, langen nach innen gerichteten Dörnchen besetzt.

22. *Sc. nobilis* W. = *brachialis* W. 2 mm, Fühler sehr stark ausgebildet, lang gestielt, 2. + 4. Fühlerglied $2-2^1/_2 : 1$, m-Stiel und Gabelung undeutlich, m-Stiel etwas größer als Gabel, cu^2 rundbogig, cu^1 mehr flachbogig, m^1 in der Mitte etwas mehr gebogen als m^2, endwärts kaum geschwungen, r^1 mehr als Gabelbreite von der Gabelung entfernt, Querader kaum etwas hinter Mitte, Schwinger hell, Taster dunkel; *Hygopyg* mit derbem Dorn an der Innenseite.

23. *Sc. hyalipennis* Mgn. (Winnertzsammlung) = *conspicua* W. 2 mm. 2.+4. Fühlerglied $1^1/_2$—2:1, Querader fast im letzten Drittel, Randader nur $^1/_4$ in die Zelle einragend, m-Stiel deutlich kürzer als Gabel, diese lang schmal, fast parallel, r^1 zieht bis in die Nähe der Gabelung, cu-Stiel $^1/_3$ x, an deutlich bis über Flügelwinkel sichtbar, cu^1 im

letzten Teil deutlich *f*-förmig, cu^2 schwach *f*-förmig von cu^1 abbeugend. *Hypopyg* an der Innenseite gerade verlaufend, endwärts mit starkem Dorn, davor innen bis zur Mitte mit spitzigen feinen Dörnchen, bei scharfer Einstellung mit Borstengeißel.

24. *Sc. auripila* W. 2 mm, 2.+4. Fühlerglied $2-2^1/_2:1$, cu-Stiel ziemlich lang, Querader im letzten Drittel, m-Stiel = Gabel, Gabel mehr glockig erscheinend, cu^1 flachbogig, cu^2 rundbogig, Randader über die Hälfte der Randzelle hinweg; bei einem Stück erscheint die Gabel etwas länger als der Stiel. Auch hier scheinbar starke Neigung zur Varietätenbildung, da das *Hypopyg* mit der vorigen Art identisch ist.

Ob *Sc. hyalipennis* Mgn. aus der Winnertzsammlung dem Meigenschen Original entspricht, muß bis zu einer Vergleichung dahingestellt bleiben.

25. *Sc. brunnipes* Mgn. = *umbratica* Zett (Winnertzsammlung) = *lutaria* W. = *Bigoti* Laboulb. 4 mm; 2. + 4 Fühlerglied $2^1/_2:1$, cu-Stiel etwas größer als x, cu^1 letzter Teil eingedrückt, cu^2 flachbogig, endwärts *f*-förmig, m^2 fast gerade, m^1 kaum merklich endwärts aufgeschwungen, an bis zur Hälfte der Zelle zu verfolgen, r^1 meist etwas vor Gabelung, Querader etwas vor Mitte, Schwinger gelb, Neigung zur Varietätenbildung. *Hypopyg* wie bei *rufiventris* Macq.

26. *Sc. praecox* Mgn. ähnelt der vorigen Art = *myrtilli* W. = *occulta* W. = *nigrescens* W. = *nocticolor* W., unterscheidet sich von *brunnipes* durch die Einmündung der Querader etwas hinter Mitte, die undeutliche Gabelungsstelle, die nicht so stark eingebogene cu^1, den $^2/_3$ x langen cu-Stiel, die dunklen Schwinger und die nicht so starke Bewehrung der Dornklaue. Die kleinen Dörnchen der Nachbarschaft auf kleinerer Ausdehnung. Varietätenneigung. *Macilenta* W. = Varietät, weicht ab: cu-Stiel nur $^1/_2$ x, cu^2 $^1/_2$ parallel, $^1/_2$ abbeugend, gegen $^1/_3$ und $^2/_3$ bei *praecox*, Größe 3 mm.

27. *Sciara placida.* W. 2 mm, 2.+4. Fühlerglied $2^1/_2:1$, Fühler kräftig entwickelt, sehr deutlich hell, breit gestielt, cu-Stiel $^1/_2$ x, cu^1+cu^2 rundbogig, cu^1 mitten etwas eingedrückt, r^1 Mitte, m-Stiel kaum etwas größer als die Gabel, diese ganz deutlich, weißlich.

Das *Hypopyg* ist endwärts stumpf und trägt dort längere Borsten, ohne aber wie *arenaria* bedornt zu sein.

28. *Sc. fera* W. = *fungicola* W. = *sylvicola* W. = *hercyniae* W. $2^1/_2$ mm, 2.+4. Fühlerglied $2^1/_2$—3 : 1, Querader Mitte, r^1 etwas mehr als Gabelbreite von Gabelung entfernt, Gabel ziemlich schmal, spitz beginnend, dann breiter werdend, cu^1+cu^2 rundbogig, cu — st = x, m Stiel und Gabelungsstelle undeutlich, Schwinger hell, Taster dunkel, Beine hell. *Hypopyg* endwärts mit einem kleinem Haufen von etwa 6 langen, dünnen Dörnchen.

Neigung zur Varietätenbildung.

Varietät *aprica* W. Während bei *fera* der Gabelstiel kaum etwas länger ist als die Gabel, ist er bei *aprica* gleich, bei dieser auch cu-Stiel kürzer und Querader etwas jenseits Mitte.

29. *Sc. amœna* W. = *frigida* W. = *selecta* W. = *vana* W. 3 mm, 2.+4. Fühlerglied $1^1/_2$—2 : 1, cu-Stiel $^3/_4$ x, cu^1 $^2/_3$ gerade, etwas eingedrückt, rundbogig zum Rande, m-Stiel kaum etwas kürzer als Gabel, m-Stiel und Gabelungsstelle schlecht zu erkennen, Querader etwas hinter Mitte, r^1 etwas mehr als Gabelbreite von der Gabelung entfernt. *Hypoppyg* ähnlich der vorigen Art, nur gedrungener, Dörnchen mehr auf das stumpfe Ende verteilt.

Neigung zur Varietätenbildung. Varietät *tilicola* Lw. Randader reicht nur bis zur Hälfte in die Zelle herein, bei *amoena* $^2/_3$, Querader nähert sich mehr dem letzten Drittel.

30. *Sc. inflata* W. 3 mm, 2.+4. Fühlerglied $2^1/_2$—3 : 1, Fühler kräftig entwickelt, Randader kaum bis zur Hälfte in die Randzelle ragend, Adern stark, Querader in der Mitte, r^1 Gabelung genähert, m^1 ziemlich gerade, m^2 *f*-förmig, Gabelung im Umriß dreieckig, m-Stiel kürzer als Gabel, cu-Stiel $^1/_3$—$^1/_2$ x, cu^1 ziemlich gradlinig, cu^2 rundbogig, an bis $^2/_3$ der Zelle zu verfolgen. Beine deutlich hell, eine der häufigsten Arten mit besonders charakteristischem *Hypopyg*. Innenseite eingebuchtet, an der Sichel dünne Dornen, endwärts ein besonders langer Dorn.

31. *Sc. forcipata* W. 2 mm, 2. + 4. Fühlerglied 2 : 1, m Stiel = Gabel, Querader jenseits Mitte, cu-Stiel kurz $^1/_3$ x,

cu^1 rundbogig, in der Hälfte etwas eingedrückt, cu^2 flachbogig. Die kugelförmigen Zangen des *Hypopygs* sind stärker entwickelt als ihre Wurzelglieder; endwärts ein Haufen langer schmaler Dörnchen, davor nach innen ein gekrümmter stärkerer starker Dorn.

32. *Sc. concinna* W. 2 mm, 2.+4. Fühlerglied $2^1/_2$—3:1, cu^1+cu^2 ziemlich lange parallel laufend, ehe sie rund abbeugen, cu — st $^1/_3$ x, m-Stiel länger als Gabel, ähnliches *Hypopyg* wie *forcipata*, doch nicht so kräftig entwickelt.

33. *Sc. fusca* W. = *montana* W. 2—$2^1/_2$ mm, 2. + 4. Fühlerglied 3 : 1, cu^1 flachbogig, cu^2 rundbogig, cu-Stiel kaum $^1/_2$ x, r^1 fast Gabelung gegenüber, m-Stiel kaum etwas kürzer als Gabel, Gabelung spitz, undeutlich, deutlich endwärts divergierend. *Hypopyg* kennbar durch den starken Enddorn und die starke Einbuchtung an der Innenseite.

34. *Sc. nitidicollis* Mgn. = *solani* W. = *venusta* W. = *velox* W. = *humilis* W. = *segnis* W. = *flaviventris* W. $2^1/_2$ mm, 2. + 4. Fühlerglied 2 : 1. Adern weißlich, cu^1+cu^2 rund zum Rande, cu^1 $^2/_3$ gerade, cu-Stiel $^1/_3$ x, cu^1+cu^2 in ihrem ersten Verlauf etwas bauchig erscheinend, Querader in der Mitte, Randader $^2/_3$ in die Randzelle einragend, Randabstand von cu^1+cu^2 ziemlich groß. Das *Hypopyg* ist durch seine schlanke, spitz zulaufende Form sehr charakteristisch; als Dunkeltier macht die Form sehr häufig in faulen Kartoffeln in dunklen Kellern ihre Entwicklung durch.

35. *Sc. hilaris* W. $2^1/_2$ mm, 2. + 4. Fühlerglied $2^1/_2$—3:1, Fühler fast wirtelig aussehend, *Hypogyg* charakterisiert durch 2 längere schmale Dornen, die etwas einwärts vor der Spitze stehen. Schwinger gelb, Taster dunkler, cu^2 mehr geradlinig, cu^1 rundbogig zum Rande, cu^1 mitten etwas eingedrückt, m-Stiel undeutlich, Gabelungsstelle weißlich, cu-Stiel $^2/_3$ x, m^2 mehr *f*-förmig als m^1.

36. *Sc. triseriata* W. = *trepida* W. = *turbida* W. = *mundula* W. = *pratinicola* W. 2 mm. 2.+4. Fühlerglied $1^1/_2$: 1, Fühler perlschnurartig, cu — st = x, cu^1+cu^2 rundbogig, cu^1 mitten etwas eingedrückt, r^1 im letzten Drittel, m-Adern weißlich, m-Stiel kaum etwas größer als die Gabel, Randader

etwa bis zur Hälfte der Randzelle, *Hypopyg* wie bei *amoena*, nur kleiner im Verhältnis zum Zangenwurzelglied. *Celer* W. ähnlich *triseriata*, jedenfalls Varietät, weicht etwas ab durch die Lage der Querader, welche mehr hinter der Mitte steht, statt im letzten Drittel.

37. *Sc. parvula* W., ungefähr 2 mm, 2.+4. Fühlerglied $1^1/_2$:1, m-Stiel länger als die Gabel, m-Stiel und Gabelung undeutlich, r^1 im letzten Drittel, cu-Stiel $^1/_3$—$^1/_2$ x, cu^1+cu^2 von Anfang an weit auseinander, beide rundbogig zum Rande. Das *Hypopyg* ist endwärts stark bewaffnet durch 3 spitzige Dornen und an der Innenseite durch 2 gekrümmte längere Dornen.

38. *Sc. quinquelineata* Macq. $2^1/_2$ mm, 2.+4. Fühlerglied $1^1/_2$=2:1, m-Stiel deutlich kürzer als die Gabel, Adern sehr stark ausgeprägt, cu-Stiel $^1/_2$ x, cu^1 rundbogig, cu^2 mehr geknickt, Neigung zur Varietätenbildung.

Hypopyg kurz gedrungen, endwärts mit kurzen Dörnchen.

39. *Sc. alacris* W. unterscheidet sich von der vorigen Art nicht durch besondere Abweichungen des *Hypopygs*, sondern nur durch den Verlauf von cu^1, die 2 gerade Strecken bildet, deren letzte eingedrückt erscheint.

40. *Sc. strigata* Staeg. (Winnertzsammlung) zeigt auch gleiche Hypopygverhältnisse wie *quinquelineata*, unterscheidet sich aber davon durch die Gabel, die dem Stiel in der Länge gleichkommt und den sehr langen cu-Stiel.

41. *Sc. nana* W. 2 mm, 2. + 4. Fühlerglied $1^1/_2$: 1, m-Stiel etwas kürzer als Gabel, cu^1+cu^2 flachbogig zum Rande, cu-Stiel mittellang. *Hypopyg* kurz gedrungen mit einem dicken starken Dorn, davor viele schwächere nach innen gerichtete Dornen.

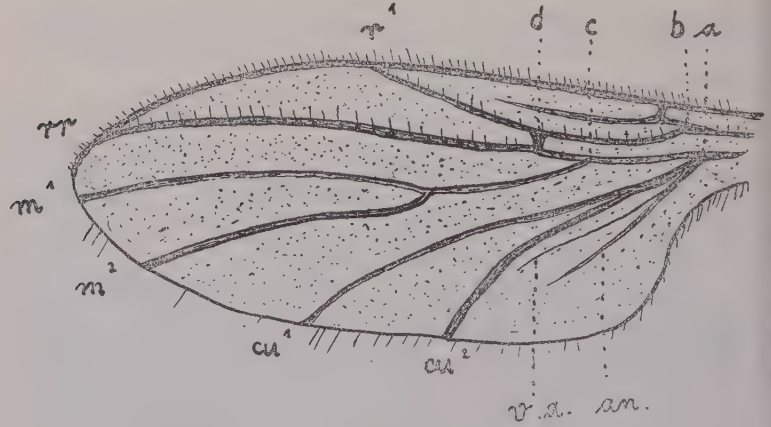
42. *Sc. signata* W., etwas mehr als 2 mm, 2.+4. Fühlerglied 3:1, Wurzelfühlerglieder etwas heller. cu^1+cu^2 rundbogig, cu^1 erst gerade gerichtet, cu-Stiel=$^3/_4$ x, m-Stiel gleich Gabel, Gabel ziemlich glockig, Hinteradern ziemlich weißlich, Querader in der Mitte, gelbe Schulterecken.

Hypopyg im Umriß an *amoena* erinnernd, aber durch den deutlich hervortretenden Enddorn unterschieden.

43. *Sc. pallidiventris* W. 2 mm, hat eine längliche Haftzange mit deutlichem Enddorn, vor diesem in derselben Ebene gesehen 2 deutlich hervortretende etwas schwächere Dornen.

44. *Sc. setigera* W.=*alma* W. 2 mm, 2.+4. Fühlerglied 4:1, Adern weißlich, Querader in der Mitte, cu-Stiel $^2/_3$ x, cu^1 rundbogig, cu^2 geschweift. *Hypopyg* in der Form ähnlich *amoena*, aber schwächer entwickelt.

45. *Sc. vivida* W. 2 mm, 2.+4. Fühlerglied $2^1/_2$—3:1, zart, m-Gabel ziemlich glockig, Gabeladern deutlich weißlich, Randader etwa die Hälfte der Randzelle erreichend, cu^1 rundbogig, cu^2 mehr gerade zum Rande. *Hypopyg* dickknospig mit Enddorn, vor den sich ein paar schmale zarte Dörnchen setzen.



Flügel von *Sciara carbonaria* Mgn. ♂.

ac = x in der Beschreibung,
bd = erster Teil von r^1, gerechnet von der Einbuchtung b,
r^1 = Radialader,
rr = Radialramus,
m^1 = 1. Mediagabelteil,
m^2 = 2. Mediagabelteil,
cu^1 = 1. Cubitaladerteil,
cu^2 = 2. Cubitaladerteil,
v.a. = Vena anonyma,
an. = Analis.

Teratologische Beobachtungen an heimischen Pflanzen.

Von

Dr. **A. Ludwig**, Siegen.

I. *Anemone nemorosa* L.

In der Umgebung von Forbach i. Lothr. beobachtete ich in den Jahren 1912—14 eine große Anzahl sehr verschiedenartiger Missbildungen. Besonderes Interesse verdienen die im Folgenden unter 5 bis 7 beschriebenen Fälle: l. *quadrifolius*, l. *multifolius* und l. *biflorus*. Über die Ursachen dieser Abänderungen lassen sich nur Vermutungen aufstellen. Mir fiel die Tatsache auf, dass die abgeänderten Pflanzen häufig von *Aecidium leucospermum* befallen sind und daß ich sie nur in einem Waldstück zwischen Genweiler und Machern fand. Dort war der Pilz sehr häufig, während er an allen anderen Stellen nur sehr selten war. Obwohl ich überall gerade nach solchen Abweichungen der häufigen *Anemone nemorosa* oft eingehend gesucht habe, habe ich doch sonst nirgends solche finden können. Das läßt den Schluß zu, daß dieser Pilz im Zusammenhang mit den Mißbildungen steht, daß durch ihn die Pflanze zur Ausbildung von überzähligen Hüllblättern und zur Entwicklung von normal nicht ausgebildeten Knospen angeregt wird. Das Pilzmyzel ist nicht immer in der ganzen Pflanze entwickelt, sondern oft nur in einzelnen Segmenten. Aber auch das reicht aus, derartige Mißbildungen hervorzurufen. Ich halte es nun für möglich, daß am Rhizom im pilzfreien Segment eine Seitenknospe entwickelt wird, die einen Sproß mit den gleichen Eigenschaften wie die Hauptknospe hervorbringt. Nach der Isolierung im Verlauf der nächsten Jahre würde dann ein neues pilzfreies Individuum

entstanden sein, das die Abweichungen beibehalten hat und auch in seiner weiteren vegetativen Vermehrung immer wieder aufweist. Auf diese Weise denke ich mir die Kolonie des l. *quadrifolius* entstanden. Es wäre ja auch denkbar, daß der Pilz allmählich verschwindet und die Pflanze die krankhaften neuen Eigenschaften trotzdem beibehält. Kulturversuche darüber konnte ich infolge des Krieges nicht anstellen. Bei vegetativer Vermehrung treten derartige teratologische Bildungen häufig an den Tochterindividuen in genau der gleichen Ausbildung wieder auf. An *Anemone nemorosa* habe ich bei Straßburg i. Els. verschiedene Formen der Vergrünung beobachtet. Diese treten regelmäßig in größeren Kolonien auf. Ob solche Abweichungen auch erblich sind, was ja nicht ganz ausgeschlossen ist, kann nur der Kulturversuch entscheiden.

Die wichtigsten Abweichungen sind nun folgende:

1. An zwei Exemplaren sind nur zwei gegenständige Hüllblätter vorhanden. Deren Teilung in einen dreispaltigen Mittel- und zwei tief eingeschnittenen Seitenlappen ist ebenso wie bei normalen Pflanzen (Behrener Wald).

2. Von den drei Hüllblättern sind zwei mit ihren Stielen auf zwei Drittel ihrer Länge verwachsen; die Blattflächen sind normal ausgebildet (Wald am Kreuzberg). An zwei anderen Pflanzen ging die Verwachsung der Stiele bis zur Blattfläche; diese sind ebenfalls normal (Wald bei Gaubivingen und Wald zwischen Genweiler und Machern). Bei einer anderen Pflanze waren die Stiele völlig verwachsen. Von den Blattflächen sind die Mittellappen und die äußeren Seitenlappen normal; von den beiden inneren ist nur der eine normal, bei dem andern ist nur der große Zipfel vorhanden, der andere ist unterdrückt (Wald zwischen Genweiler und Machern).

3. Das eine der drei Hüllblätter ist in der unteren Hälfte petaloid ausgebildet. Statt des Blattstieles ist ein breites weißes Blatt mit stärkerem Mittelteil vorhanden, etwa so wie ein Blütenblatt. An der Spitze ist es in 3 grüne Lappen gespalten, die in der Form denen der Hüllblätter entsprechen, aber viel kleiner sind (Wald zwischen Genweiler und Machern).

4. Der Blütenstiel zwischen dem Hüllblattkreis und der Blüte fehlt, so daß die Perigonblätter direkt auf die Hüllblätter folgen (Wald am Wiesberg und im Ötinger Tälchen).

5. l. *quadrifolius.*

a) Eine kleine Kolonie, deren Pflanzen sich durch die Form und Farbe von den benachbart wachsenden Individuen der gleichen Art etwas unterscheiden und dadurch leicht erkennen lassen. Sie sind wohl alle auf vegetativem Wege entstanden, so daß das Merkmal der Vierblättrigkeit des Hüllblattquirls eine für diese Rasse charakteristische Eigentümlichkeit darstellt. Dreiblättrige Exemplare kamen in dieser Kolonie nur selten vor. Von den 4 Hüllblättern stehen 3 in gewöhnlicher Stellung. Die Ränder des Blattstiels greifen am Grunde meist etwas übereinander, die Blätter sind ihrer Stellung nach also nicht gleichwertig. In anderen Fällen stoßen die Ränder des einen Blattes mit denen der beiden anderen zusammen, und nur an der dritten Stelle greift ein Rand über den anderen. Das oberste Blatt läßt sich in beiden Fällen leicht erkennen. Das 4. Hüllblatt steht immer diesem gegenüber in der Lücke zwischen den beiden äußeren. Es ist regelmäßig kleiner als die drei andern untereinander gleich großen. Im übrigen ist es ebenso wie diese ausgebildet. An einigen wenigen Pflanzen war die Stellung so verschoben, daß zwei kreuzweis gegenständige Blattpaare entstanden; aber auch hier war das überzählige an seiner geringeren Größe erkennbar. Perigonblätter sind meist 6 vorhanden; vereinzelt sind diese etwas kerbig eingeschnitten. Die Einschnitte sind in der Mitte des Seitenrandes oder fast an der Spitze. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

b) An 2 Exemplaren, die in allen Teilen von *Aecidium leucospermum* stark befallen und dadurch deformiert waren, trat in entsprechender Weise wie bei der eben besprochenen Kolonie ein viertes kleines Hüllblatt auf. Die Perigonblätter sind infolge des Befalls schwach gekerbt. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

c) Ein Exemplar, das ebenfalls in allen Teilen stark von *Aecidium leucospermum* und außerdem am Stengel und Blatt-

stielen von *Synchytrium anemones* befallen war, zeigte die 4 Hüllblätter in zwei gekreuzten gegenständigen Wirteln. Die beiden Blätter des inneren Wirtels sind etwas kleiner als die des äußeren. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

d) Bei einem Exemplar ist das vierte Hüllblatt halbpetaloid ausgebildet. Die eine Hälfte ist weiß und den Perigonblättern in Form und Größe fast gleich. Die andere Hälfte ist grün, laubblattartig, mit einem großen ungeteilten Blattzipfel. Sie ist breiter, länger und kräftiger als die petaloide Hälfte, die sie etwas gebogen zur Seite drängt. Das Perigon ist nur 5-blättrig. Ein 6. Blatt sollte an der Stelle über dem 4. Hüllblatt stehen, so daß dieses als halbvergrüntes tief inseriertes Perigonblatt aufzufassen ist. (Wald zwischen Genweiler und Machern.) Bei einem anderen Exemplar, das eine ähnliche Mißbildung hatte, war die Laubblatthälfte größer und kräftiger ausgebildet. An ihr sind durch 2 tiefe Einschnitte 2 Blattzipfel gebildet, die zusammen einem Seitenlappen des gewöhnlichen Hüllblattes entsprechen. Außerdem ist noch ein grüner Saum vorhanden, der dem Mittellappen angehört. Die perigonblattartige Hälfte ist durch das stärkere Längenwachstum der andern Hälfte etwas länger als bei dem vorigen Exemplar und ebenfalls stark eingekrümmt. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

e) Das 4. Blatt im Hüllblattwirtel ist den Perigonblättern völlig gleich. Seine Stellung ist abweichend von den bisherigen in der Lücke zwischen den beiden inneren Hüllblättern, steht also dem äußeren gegenüber. Die Blüte hat 7 Perigonblätter entwickelt. (1 Exemplar im Wald zwischen Genweiler und Machern.)

f) An einem Exemplar ist der Hüllblattwirtel normal ausgebildet. An dem Blütenstiel sitzt in der Mitte zwischen den Hüllblättern und der Blüte ein viertes Hüllblatt. Der Blütenstiel ist an dieser Stelle scharf nach der entgegengesetzten Seite abgebogen. Das überzählige Hüllblatt ist nur einseitig zerteilt, die andere Seite bleibt ganzrandig. Die perigonblattartige Hälfte ist in ihrer ganzen Länge gleich breit, dünn, an der Spitze schwach gekerbt und durch die

grüne Hälfte abgebogen. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

6. l. *multifolius.* Die Hüllblätter sind in größerer Zahl ausgebildet. Diese Mißbildung trat nur an vereinzelten Pflanzen auf, die meist stark von *Aecidium leucospermum* befallen sind.

a) Auf gleicher Höhe stehen 6 Hüllblätter, in 2 Kreisen angeordnet. Alle Blätter sind fast gleich groß. Nur das äußerste ist etwas abweichend ausgebildet. Sein Stiel ist breit scheidig entwickelt und umfaßt den Stengel bis über die Hälfte. Von dem inneren Kreis stehen daher zwei Blätter vor diesem einen. Seine Spreite ist unregelmäßig in 4 Abschnitte geteilt, von denen 3 etwa wie die Seitenlappen und der vierte wie die eine Hälfte eines solchen gestaltet sind. Das Blatt macht den Eindruck, als wäre es durch Verwachsung aus 2 mit Unterdrückung der Mittellappen hervorgegangen. Die Blüte ist normal. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

b) Bei einem andern Exemplar mit 6 Hüllblättern stehen die inneren etwas kleineren in den Lücken vor den äußeren. Die ganze Pflanze ist in allen Teilen von *Aecidium leucospermum* befallen. Die Perigonblätter sind dadurch am Rande schwach gekerbt. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

c) Wieder bei einem anderen Exemplar stehen 6 Hüllblätter ähnlich wie bei der vorigen Pflanze in zwei Kreisen. Außerdem steht in gleicher Höhe vor dem äussersten Hüllblatt noch ein Perigonblatt. Die inneren Hüllblätter sind kleiner als die äußeren. Die Pflanze ist von *Aecidium leucospermum* befallen, aber ein Segment des Querschnittes ist freigeblieben. Dazu gehört das äußerste Hüllblatt und von dem mittleren des äußeren Kreises und dem äußeren des inneren Kreises je eine Hälfte, die vor dem äußersten Hüllblatt stehen. Die Blüte trägt 7 Perigonblätter, auf denen sämtlich der Pilz seine Aecidien gebildet hat. Die Perigonblätter sind durch den Befall in ihrer Form geändert, sie sind länger und schmäler, am Rande schwach gekerbt, nicht mehr rein weiß, sondern mit einem grünlichen Schimmer. Sie bleiben an der Blüte länger erhalten. Anscheinend ist durch den Befall

eine Annäherung an die Laubblätter hervorgerufen. Die befallenen Laubblätter sind schmäler, dicker und weniger geteilt. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

d) Ein anderes Exemplar, das ebenfalls von *Aecidium leucospermum* befallen war, hatte 5 Hüllblätter. 3 davon entsprechen dem normalen, 2 gehören einem inneren Kreis an. Besonders bemerkenswert war an dieser Pflanze, daß in den Achseln der beiden äußersten Hüllblätter Knospen angelegt sind, die hier allerdings nicht zur weiteren Entwicklung gekommen sind. Auch bei dieser Pflanze war ein Segment frei vom Pilz. Zu diesem gehören die beiden äußersten Blätter und von den beiden innersten die aneinanderstoßenden Hälften. Alle anderen Teile der Pflanze sind befallen. Die Laubblätter und 8 Perigonblätter sind dementsprechend abgeändert. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

7. l. *biflorus*. In der Achsel des äußersten Hüllblattes entwickelt sich ein neuer Sproß, der einen Hüllblattwirtel und eine Blüte trägt.

a) Der Hauptsproß trägt normal 3 Hüllblätter und eine Endblüte mit 7 Perigonblättern. Der Seitensproß hat einen Stengel, der etwa so lang wie der Blütenstiel ist, trägt dann 3 Hüllblätter und darauf auf kurzem Stiel eine Blüte mit 7 Perigonblättern. Die Teile des Seitensprosses gleichen denen des Hauptsprosses in der Form, nur sind alle kleiner. (Wald zwischen Genweiler und Machern.) Ein anderes Exemplar vom gleichen Standort war ebenso ausgebildet, nur waren am Seitensproß 2 Hüllblätter und an seiner Blüte 6 Perigonblätter ausgebildet.

b) Drei Exemplare zeigten gleichzeitig den l. *quadrifolius*. Der Hauptspross trägt in der oben beschriebenen Weise einen Hüllblattquirl von 4 Blättern. In der Achsel des äußersten entwickelt sich aus einer sonst schlafenden Knospe ein Seitensproß. Von den andern etwa angelegten Knospen ist nichts nachzuweisen. Der eine Rand des 4. Hüllblattes schiebt sich zwischen den Blütenstiel des Hauptsprosses und den Seitensproß vor. Das 3. und 4. Hüllblatt sind etwas kleiner als die beiden andern, das dritte nur wenig, das 4.

schon etwas auffallender. Der Seitensproß ist so lang wie der Blütenstiel des Hauptsprosses, so daß die beiden Blüten auf gleicher Höhe stehen. In der Mitte trägt er zwei gegenständige Hüllblätter. Er ist in allen Fällen kleiner als der Hauptsproß. Die Zahl der Fruchtblätter ist an der Seitenblüte geringer als an der Hauptblüte. Die ausgebildeten Früchte sind aber ebenso groß. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

c) Ein Exemplar zeigte gleichzeitig den l. *multifolius*. Am Hauptsproß stehen auf gleicher Höhe 2 Hüllblattwirtel von je 3 Blättern. In der Achsel der drei äußeren stehen Knospen, von denen eine zu einem Sproß ausgewachsen ist. Die Hauptblüte hat 8 Perigonblätter. Der Seitensproß trägt in der Mitte 2 unmittelbar übereinanderstehende Wirtel von je 2 gegenüberstehenden Hüllblättern und eine Blüte mit sechs Perigonblättern. Alle Teile dieses Sprosses sind wie in den vorhergehenden Fällen kleiner als am Hauptspross. Von den Fruchtknoten entwickelten sich nur 2 an der Hauptblüte. Auch diese Pflanze ist von *Aecidium leucospermum* befallen, aber etwas unregelmäßiger: am Hauptsproß ein äußeres und die drei inneren Hüllblätter, sowie einige Perigonblätter, am Seitensproß alles. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

8. Verwachsungen aus zwei gleichen Blütensprossen.

a) Bei einem Exemplar sind die Stengel bis zum Hüllblattwirtel völlig miteinander verwachsen, der Stengel daher verbreitert. Die 6 Hüllblätter sind alle normal entwickelt. Aus ihrer Mitte wachsen 2 gleiche Blütenstiele mit gleichgroßen normalen Blüten heraus. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

b) Bei einem andern Exemplar ging die Verwachsung weiter. Der Stengel ist dicker als gewöhnlich, aber gleichmäßig rund. Der Hüllblattquirl besteht aus 6 Blättern, von denen 4 normal entwickelt sind. Die beiden anderen sind im Stiel völlig verwachsen. Die Größe der Blattlappen des einen ist geringer als die der übrigen Blätter; von dem andern ist der der Verwachsungsebene benachbarte Lappen kleiner, die beiden andern normal. An der Blüte waren noch zehn

Perigonblätter vorhanden; da die Blüte sich bereits im Abblühstadium befand, so können vorher auch noch mehr vorhanden gewesen sein. Die Stempel stehen in drei getrennten Köpfchen nebeneinander. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

9. Eine von *Puccinia fusca* befallene Blüte. Der Befall der Perigonblätter mit diesem Pilz wird meines Wissens bestritten. Deshalb ist dieses Exemplar, das einzige, an dem ich es beobachtet habe, bemerkenswert. Die Teleutosporenlager sitzen meist auf der Außenseite der in ihrer Form und Farbe kaum veränderten Perigonblätter; auf der Innenseite traten sie nur ganz vereinzelt auf. Die Hüllblätter waren auf der Außenseite dicht, auf der Oberseite nur vereinzelt damit besetzt. (Wald zwischen Genweiler und Machern.)

II. *Myosotis arenaria.*

Myosotis arenaria ist auf sandigen Äckern in Polen meist sehr häufig. Auf einem derartigen Acker bei Slonim waren im Mai 1916 an den meisten Pflanzen Mißbildungen vorhanden. Die Pflanzen waren sehr kräftig entwickelt, bildeten dichte hohe und breite Büschel. Der Hauptstengel ist fast immer normal ausgebildet, dagegen weisen die stärkeren Seitenzweige häufig Verbänderungen, Verästelungen oder Gabelungen auf. Diese Mißbildungen sind bei den durchschnittlich 20—30 cm hohen Pflanzen meist nur an den oberen Enden ausgebildet, etwa in den oberen 2—3 cm. In der ganzen Länge des Stengels beobachtete ich sie hier überhaupt nicht. Die Verbänderungen können den kaum 0,5 mm dicken Stengel bis zu 5 mm verbreitern. An der Spitze sind sie meist in mehrere sehr kurze Äste gespalten. Bei den Verästelungen sitzt häufig an der untersten eine aus zwei Blüten verwachsene Doppelblüte. Einige Stengel mit Mißbildungen sind im Folgenden beschrieben.

1. m. *fasciculata.* Der Hauptstengel ist 16,5 cm hoch; die beiden oberen Seitenäste erreichen bis zu 22 cm Höhe. Der Hauptstengel ist normal, seine 6 Seitenzweige sind alle an der Spitze verbändert. Die beiden oberen sind 13 cm

lang und tragen vom Grunde an Blüten. Bei dem vorletzten geht bei 11 cm Länge ein kleiner 1,5 cm langer Zweig ab, der Blüten in normaler Anordnung trägt, während der Hauptzweig im letzten Zentimeter verbändert und in zwei Teile gespalten ist. Ganz ähnlich trägt auch der oberste Seitenzweig bei 11 cm Länge einen kurzen normalen Zweig und ist im letzten Zentimeter verbändert.

2. Eine Staude mit 4 kräftig entwickelten Ästen! Der erste, 21 cm lang, ist in den obersten 4 cm erst schwach, dann stärker bis auf 4 mm verbreitert; an der Spitze ist er in mehrere kurze Zweige gespalten. Ein anderer ähnlich mißbildeter Ast von 18 cm Länge ist in den letzten 3 cm verbändert, aber so breit wie der erste; auch dieser ist an der Spitze in etwa 4 Zweige gespalten, aber tiefer, etwa im letzten Zentimeter. Ein dritter Ast, 21 cm lang, trägt bei 17 cm einen 3,5 cm langen Seitenzweig; ebenso bei 19,5 cm einen von 1 cm Länge; Verbänderungen sind hier nicht ausgebildet. Der 4. Ast von 16 cm Länge hat bei 14,5 cm einen kleinen 1,5 cm langen Seitenzweig; beide sind im übrigen normal.

3. Eine große, kräftige Staude mit 17 Hauptästen, an der zahlreiche verschiedene Mißbildungen gleichzeitig auftraten. Der erste Stengel ist an der Spitze verbändert und 1,5 cm tief in 2 gleichlange und einen kurzen Zweig gespalten; die beiden längeren sind stark verbändert. Etwas unterhalb der Gabelung hat eine Blüte 8 Kelchblätter; die übrigen Teile waren bereits abgefallen; sie ist wohl durch Verwachsung aus 2 Blüten entstanden. Der 2. Stengel trägt ebenfalls eine verwachsene Blüte. An dieser ist der Blütenstiel doppelt so breit als gewöhnlich, es sind 9 Kelchblätter vorhanden; auch an dieser war die Krone bereits abgefallen. In den obersten 2 cm trägt der Ast zwei normale kurze Seitenzweige. Sein Ende ist in einen kurzen Doppelwickel gespalten. Der 3. Stengel trägt 3,5 cm unter der Spitze einen normalen Seitenzweig; seine obersten 2 cm sind schwach verbändert. Der 4. Stengel ist 2 cm unter der Spitze gegabelt; von den Zweigen ist der eine sofort, der andere kurz unter der Spitze

wieder gegabelt. Der 5. Stengel ist 2,5 cm lang verbändert und 1 cm tief gespalten; die eine Hälfte ist an der Spitze nochmals mehrfach gespalten. Der 6. Stengel ist 3 cm lang verbändert, erst schwach, an der Spitze stark; hier ist er in eine größere Anzahl gespalten. 2,5 cm unter der Spitze geht ein normaler kurzer Seitenzweig ab. Der 7. Stengel ist 3 cm unter der Spitze in zwei normale gleichlange Endzweige gespalten. Der 8. Stengel ist normal. Der 9. Stengel trägt 3 cm und 1,5 cm unter der Spitze je einen gewöhnlichen kurzen Seitenzweig. Am Ende ist der Ast schwach verbändert und 0,5 cm tief gespalten. Der 10. Stengel ist stark verbändert; 3 cm unter der Spitze ist die Verbreiterung schon etwas zu merken. Nach 1 cm spaltet ein kurzer Zweig ab, der sich nach 0,5 cm nochmals gabelt, sonst aber normal ist. Der Hauptteil, der jetzt auf 2 mm verbreitert ist, ist im letzten Zentimeter kurz hintereinander in drei Teile gespalten, von denen der unterste und mittelste an der Spitze nochmals gegabelt sind. Der 11. Stengel trägt in den obersten 2 cm 2 normale Seitenzweige. Der 12. Stengel ist 2 cm unter der Spitze in gleiche Zweige gegabelt. Der 13. Stengel trägt 2,5 cm unter der Spitze eine Doppelblüte mit 10 Kelchblättern, kurz darüber einen normalen Seitenzweig; das Ende des Astes ist verbändert. Der 14. bis 17. Stengel sind an der Spitze in 1—2 cm lange Zweige gegabelt.

4. m. *furcata*. Eine kräftige Pflanze von 22 cm Höhe ohne Verbänderungen. Die meisten Stengel sind an der Spitze in mehrere Zweige gegabelt. Ein Stengel trägt 4 cm unter der Spitze einen Seitenzweig mit kurzem Doppelwickel; nach 2 cm gehen kurz hintereinander 2 lange einfache Seitenzweige ab; 0,5 cm unter der Spitze ist er nochmals gegabelt. Ein zweiter Stengel ist 2,5 cm unter der Spitze in 3 Äste gespalten, von denen einer im oberen Zentimeter nochmals in 2 gegabelt ist. An der ersten Gabelung steht eine Doppelblüte mit 9 Kelchzipfeln. Ein 3. Stengel hat 1 cm unter der Spitze eine Doppelblüte mit 9 Kelchzipfeln; dort entspringt auch ein kurzer Seitenzweig. An der Spitze ist der Stengel in zwei kurze Zweige gegabelt. Ein 4. Stengel ist 3 cm

unter der Spitze in 3 Äste gespalten, von denen der eine nochmals kurz nacheinander sich in 3 spaltet, ein anderer normal ist und der dritte in der Hälfte seiner Länge gegabelt ist. Ein 5. Stengel ist 1,5 cm unter der Spitze gegabelt. Ein 6. Stengel trägt 2,5 cm unter der Spitze eine Doppelblüte mit 6 Kelchzipfeln und daneben auf gemeinsamem Blütenstiel 2 getrennte Blüten. An dieser Stelle ist er in 3 Äste gespalten, von denen der eine nach 0,5 cm sich nochmals in 2 gabelt.

III. *Oenothera*-Blüten.

In einigen Kulturen verschiedener Rassen von *Oenothera muricata* und selten auch von *O. biennis* in Straßburg i. Els. traten im Oktober 1907 eine Anzahl unregelmäßig gebauter Blüten auf. Die am Hauptsproß und an den größeren Seitenzweigen während des Sommers entwickelten waren durchweg normal gewesen. Erst im Herbst erschienen an kurzen Seitenzweigen vorwiegend anormale Blüten. Die Anomalien waren ausschließlich durch Unterdrückung einzelner Blütenteile bedingt. Die Zahl der Kelchzipfel, der inneren Staubgefäße und der Fruchtblätter war höchstens um eins vermindert; die der äußeren Staubgefäße ebenfalls, nur in einem Falle waren sie ganz ausgefallen. Am stärksten wechselte die Zahl der Blütenblätter. Sind alle 4 vorhanden, so sind auch alle Blütenkreise vollzählig; es traten dann nur gelegentlich Verwachsungen in der Blüte ein. Daneben fanden sich Blüten mit nur 3, 2, 1 oder keinem Blütenblatt. (Tab. I—II.) An einer nicht näher bestimmten Rasse von *O. muricata* standen am 9. August 1908 ungefähr ein Dutzend Pflanzen in Blüte, von denen jede anomale Blüten hatte. Der Kelch-, Staub- und Fruchtblattkreis war bei allen vollzählig. Von den Blütenblättern waren an 59 eröffneten Blüten 4 (also normal) an 6 Blüten, 3 an 10, 2 an 9, 1 an 24, 0 an 10 vorhanden. Bei dieser Rasse zeigte sich also eine starke Neigung zur Unterdrückung der Blütenblätter. Weitere Beobachtungen konnte ich leider nicht anstellen. Die wenigen Tatsachen lassen aber wohl schon den Schluß zu, daß es sich bei den 1907 und 1908

aufgetretenen Anomalien um zwei ganz verschiedene Fälle handelt. Da im letzten Falle alle Pflanzen die Anomalien aufwiesen, so liegt hier wohl eine Rasse vor, bei der die Verminderung der Blütenteile eine innere Eigentümlichkeit dieser Rasse ist. Im anderen Falle, wo die Pflanzen erst normal blühen und die Unregelmäßigkeiten auf spät getriebene kurze Seitensprosse im Herbst beschränkt waren, sind die Anomalien wohl durch äußere Einflüsse zu erklären, vielleicht durch einen ungenügenden Ernährungszustand.

Bemerkungen über einzelne Blüten.

Nr. 5 (der Tabelle I). Bei einer Blüte sind an zwei Stellen 1 a A + 1 i A mit den Staubbeuteln verwachsen, während die Staubfäden frei sind.

Bei einer andern Blüte tragen alle 4 inneren Staubgefäße am oberen Ende über den Staubbeuteln eine kleine grüne scheibenförmige Verbreiterung. Diese sind wohl als Rest der Blütenblätter anzusprechen, die dann bis zum völligen Schwinden mit den Staubgefäßen verschmolzen wären. Bei dieser Auffassung würde die Blüte eigentlich zur Formel Nr. 10 gehören.

Nr. 6. Das eine allein ausgebildete Blütenblatt trägt bei einer Blüte auf der Innenseite in der Längsachse zwei Flügel aufgewachsen. Es ist nur 3,5 mm breit und 7,5 mm lang. Die normale Breite und Länge bei dieser Rasse ist 7 mm bezw. 7,5 mm. Es hat also bei normaler Länge nur die halbe Breite.

Nr. 7. An der einen hierher gehörigen Blüte waren je 2 Blütenblätter mit den vor ihnen stehenden inneren Staubgefäßen so verwachsen, daß die Staubbeutel den Rand des Blütenblattes bildeten. Das dazwischen stehende äußere Staubgefäß war rudimentär fadenförmig ohne Staubbeutel.

Nr. 8. Die beiden allein vorhandenen Blütenblätter stehen meist nebeneinander. Bei einer Blüte waren die beiden inneren Staubgefäße, hinter denen die Blütenblätter ausgefallen sind, in den Staubfäden dicker als gewöhnlich ausgebildet. Die Staubfäden waren auch einwärts gekrümmt.

Hieraus kann man auf eine Verschmelzung mit den betreffenden Blütenblättern schließen. Die Blüte würde dann eigentlich zu der Formel Nr. 10 gehören.

Bei einer anderen Blüte war das eine Blütenblatt von normaler Größe, d. h. 7,5 mm lang und 7 mm breit, das andere schmal linealisch und nur 6,5 mm lang. Bei einer weiteren Blüte derselben Rasse war das eine Blütenblatt 10 mm lang und 9,5 mm breit, also größer, das andere 5 mm lang und 4 mm breit, also kleiner als normal; das kleinere trug am Grunde innen einen krönchenartigen Auswuchs.

Bei 4 Blüten derselben Rasse waren 2 gegenüberliegende Blütenblätter allein ausgebildet.

Nr. 9. Bei einer Blüte war ein Blütenblatt mit dem davorstehenden inneren Staubgefäß so verwachsen, daß der Staubbeutel nur noch den Rand des Blütenblattes bildete. Ein anderes inneres Staubgefäß trug als Rest des mit ihm verwachsenen Blütenblattes an der Seite einen blütenblattähnlichen Lappen. Bei einem dritten Staubgefäß war die Verwachsung noch weiter gegangen, so daß das Blütenblatt nur noch an der schwachen blattartigen Verbreiterung der Staubbeutel erkennbar ist. Das vor dem vierten inneren Staubgefäß stehende Blütenblatt war völlig unterdrückt.

Bei einer anderen Blüte lagen ähnliche Verwachsungen vor. Ein Blütenblatt ist mit dem inneren Staubgefäß so verwachsen, daß an dessen Rand ein Staubbeutel sitzt. Das nächste Blütenblatt ist mit einem äußeren und einem inneren Staubgefäß verwachsen; die beiden Staubfäden sind frei, aber die verschmolzenen Staubbeutel tragen an einer Seite einen blütenblattähnlichen Lappen. Das dritte Blütenblatt ist in gleicher Weise wie das dritte bei der vorigen Blüte mit dem davorstehenden Staubgefäß verwachsen. Das vierte Blütenblatt fehlt vollständig.

Nr. 10. Bei einer Blüte sind ebenfalls 3 Blütenblätter mit den vor ihnen stehenden inneren Staubgefäßen verwachsen, wie bei den beiden letzterwähnten Blüten. Bei einem bilden die Staubbeutel wie bei der vorigen Blüte den Rand des Blütenblattes; beim zweiten sind die Staubbeutel blütenblatt-

artig verbreitert und die Fächer reduziert; beim dritten sind die Staubbeutel nur oberwärts in ähnlicher Weise verbreitert; nur das vierte Blütenblatt ist normal.

Bei einer anderen Blüte ist ein Blütenblatt mit dem vor ihm stehenden inneren Staubgefäße derart verwachsen, daß nur der Staubfaden normal ist und oben blütenblattähnliche offene Fächer trägt.

Bei einer weiteren Blüte ist ein äußeres Staubgefäß mit seinem Beutel an den Rand eines Blütenblattes angewachsen.

Bei einer anderen Blüte ist ein Blütenblatt mit dem vor ihm stehenden inneren Staubgefäß in ähnlicher Weise verbunden; ein anderes Blütenblatt ist mit dem inneren Staubgefäß derart verwachsen, daß das eine Pollenfach am Rand des Blütenblattes, während das andere auf dem Staubfaden steht. Der Staubfaden ist im unteren Drittel am Rand des Blütenblattes angewachsen.

Bei der letzten hierhergehörigen Blüte sind ebenfalls zweimal ein Blütenblatt und das vor ihnen stehende innere Staubgefäß verwachsen. An einem stehen die Staubbeutel am Rand des Blütenblattes; das andere ist nur als blattartige Verbreiterung des Konnektiv erkennbar.

Tabelle I.

Die beobachteten Stellungsverhältnisse mit der Anzahl der Blüten, an denen sie auftraten; bei dem normalen Bauplan sind nur die Blüten gezählt, die Verwachsungen zeigten.

Lfde. Nr.	Formel					Anzahl	
	K	P	a A	i A	G		
1	3	0	3	3	3	1	K = Kelch
2	3	3	3	3	3	4	P = Krone
3	3	3	3	3	4	2	a A = äußere —
4	4	0	0	4	4	1	i A = inn. Staubbl.
5	4	0	4	4	4	14	G = Fruchtblätter
6	4	1	4	4	4	24	(Gynäceum).
7	4	2	3	4	4	1	
8	4	2	4	4	4	10	
9	4	3	4	4	4	12	
10	4	4	4	4	4	54	

Tabelle II.

Anzahl der Blüten, geordnet nach der Zahl der Blütenteile in den einzelnen Kreisen.

Zahl der Blütenteile	K	P	a A	i A	G	
0	—	16	1	—	—	K = Kelch
1	—	24	—	—	—	P = Krone
2	—	11	—	—	—	a A = äußere —
3	7	18	8	7	5	i A = innere Staubbl.
4	67	45	65	67	69	G = Fruchtblätter

Die Vögel des Bonner Botanischen Gartens.

Von

F. Neubaur.

Allgemeiner Teil.

Der Botanische Garten in Bonn-Poppelsdorf hat mitsamt dem Poppelsdorfer Schloß und dem Schloßplatz eine Größe von 10 ha bei nahezu quadratischem Umfang. Er liegt im südlichen Teile der Stadt in vollkommen ebenem Gelände und ist ringsum von bebauten Stadtteilen umgeben, eine Grüninsel inmitten von Häuserkomplexen. Nur die Poppelsdorfer Allee mit ihrer von 2 Doppelreihen alter Roßkastanien flankierten Rasenfläche stellt einen Grüngürtel dar, der Verbindung mit anderen städtischen Gartenanlagen aufrecht hält: einerseits mit dem Hofgarten und mit dem an den Rhein stoßenden Alten Zoll, andererseits durch die Baumschuler-Allee mit dem Baumschul-Wäldchen, das indessen kein Wäldchen mehr ist, sondern einen Park darstellt. Diese beiden Anlagen sind ihrerseits ebenfalls von Häuserkomplexen eingeschlossen, sodaß eine Verbindung mit dem Waldgebiet und freien Gelände für den Botanischen Garten nicht besteht. Allerdings ist die Entfernung nach den Endenicher Feldern sowie nach dem Venusberg und dem Ausgange des Melbtales sehr gering, immerhin reicht sie aus, um vielen Vögeln, die das Ueberfliegen der Häusergruppen scheuen oder nur ungern ausführen, ein Hindernis zu sein.

Es dürfte von Interesse sein, einmal nachzuprüfen, was für eine Rolle solch eine in der Stadt gelegene Grüninsel für die Vogelwelt spielt, was für Arten und in welcher Zahl sie dieselbe bewohnen oder was für Gäste je nach der Jahreszeit sich vorübergehend einstellen. Daß der Botanische Garten

einer großen Anzahl von Vögeln Aufenthalt und Brutplatz zu gewähren vermag, leuchtet von vornherein ein, wenn man nicht nur den Reichtum an Bäumen, sondern auch das Abwechslungsreiche der verschiedenen Teile des Gartens sieht: hier mehr oder weniger freie Plätze mit Gewächshäusern und Strauchgruppen, dort lichten parkartigen Baumbestand, in der Mitte des Gartens das große, freie „System" mit den zahlreichen Blumenbeeten, daran anschließend einen waldartigen, baum- und strauchreichen Bestand, schließlich auf dem Schloßplatz eine große, von alten Bäumen umgebene Rasenfläche. Dazu kommt noch ein langgestreckter Weiher, der sich an der Nordost- und Südostseite des Gartens entlang zieht und an seinen Ufern stellenweise Schilf- und Seggenbestände aufweist. Auch insofern findet Abwechselung statt, als neben dem hauptsächlichen Bestand an Laubgehölz auch eine angesehene Sammlung von Koniferen im Garten vorhanden ist, die sich hauptsächlich in zwei großen Gruppen aus meist strauchartigen in- und ausländischen Arten repräsentiert. Daß es in einem Botanischen Garten nicht auf Individuen- sondern auf Artenreichtum an Bäumen und Sträuchern ankommt, ist selbstverständlich, und so finden wir Bestände gleichartiger Bäume nicht vor; indessen sind einige Arten in überwiegender Anzahl vorhanden, so an erster Stelle die Ahorne, dann die Linden, Buchen und Kastanien. Unter den Koniferen sind Taxus und Lebensbäume überwiegend, und als gewaltiger Baum verdient die Libanon-Ceder in ihrem dunklen Nadelkleid Beachtung. Der Schloßplatz wiederum weist neben Kastanien eine große Anzahl stattlicher Rüstern auf, die einen geradezu hervorragenden Schmuck für Platz und Schloß darstellen. All diese Vorzüge des Gartens werden naturgemäß einer Reihe von Vogelarten mit verschiedenen Lebensansprüchen genügen: menschliche Bauten liebende Vögel bewohnen das Schloß und die Gewächshäuser, Vögel des freien Geländes finden im „System" zusagenden Aufenthalt, der dichte waldartige Teil des Gartens wird manchen mehr oder weniger ausgesprochenen Waldvögeln noch eben genehm sein, auf dem Weiher und

an seinen Ufern können wasser- und schilfliebende Arten fortkommen, und von all den vielen Garten- und Parkvögeln, die man kennt, dürften wir hier wohl nur wenige vermissen; schließlich werden auch nadelholzliebende Arten nicht gänzlich fehlen. Die alten Bäume des Gartens geben Spechten und anderen Höhlenbrütern Wohnung. Eine Menge der verschiedensten Sämereien veranlassen gar manche Körnerfresser, ihren Aufenthalt im Garten über die Brutzeit hinaus auszudehnen oder gar ständig hierzubleiben. In besonders reichlichem Maße sind alljährlich die Weißbuchensamen entwickelt, die von manchen Arten außerordentlich geschätzt werden. Holundersträucher geben Grasmückenarten u. a. willkommene Herbstnahrung, ebenso die in riesiger Menge entwickelten Efeufrüchte, welche von Amseln anscheinend besonders gern verzehrt werden. Andererseits macht sich wieder ein sehr geringer Bestand an Obstbäumen und namentlich Ebereschen bemerkbar. Die Ebereschen bilden für nordische Drosseln, Seidenschwänze und Gimpel eine bevorzugte Nahrung im Spätherbst, und so stellen sich diese Arten auch nur wenig in unserm Garten ein. Auffallend ist, daß Rauch- und Mehlschwalben am Schlosse nicht brüten, obwohl es ihnen doch genug Nistgelegenheiten zu bieten vermag und diese Vögel sehr gern über dem Garten und dem Weiher ihre Insektenjagd betreiben.

Von Feinden der im Garten wohnenden Vögel sind nur wenige zu nennen: Steinmarder, Gartenschläfer, Eichhorn, Wasser- und Wanderratte; den Kleinvögeln sind Elster, Eichelhäher, Rabenkrähe und Sperber schädlich. Der Mensch kommt als Feind hier kaum in Betracht, eher als Vogelschützer. Buben, die als Nesträuber sich betätigen könnten, haben zum Garten keinen Zutritt; überhaupt ist er nur an 3 Nachmittagen in der Woche für das Publikum geöffnet, sodaß die Vögel hier im Gegensatz zu anderen öffentlichen Gartenanlagen fast ganz ungestört leben.

Die in vorliegender Arbeit niedergeschriebenen Beobachtungen und Feststellungen erstrecken sich in der Hauptsache auf die Jahre 1910 bis 1925, also auf einen Zeitraum von

16 Jahren. Ueber frühere Beobachtungen liegen mir außer le Roi's Avifauna nur wenige briefliche und mündliche Berichte vor.

Spezieller Teil.

Ordnung Singvögel Oscines.

Trotz der Kleinheit des Gartens bewirkt das Vorhandensein der zahlreichen hohen Laubbäume, daß verschiedene Rabenvögel sich zeitweise in ihm aufhalten und sogar zur Brut schreiten, so die Rabenkrähe *Corvus corone* L., die Saatkrähe *Corvus frugilegus* L., die Elster *Pica caudata* Kaiserl. e. Blas. und der Eichelhäher *Garrulus glandarius* (L). Nach Aussage von Präparator G. Fendler befand sich in den 80er Jahren eine große Saatkrähenkolonie auf den hohen Ulmen am Poppelsdorfer Schloß, die nach einiger Zeit durch Menschenhand zerstört wurde. Die Elster ist erst 1925 Brutvogel im Garten geworden und hat ihren Horst in die Krone einer der höchsten Ulmen gebaut, während sie bisher nur im Winter ab und zu als Gast hier erschienen war. Es gewährt einen hübschen Anblick, wenn diese schmucken Vögel auf der Wiese vor dem Schloß einherstolzieren. Scheuer und vorsichtiger ist das Rabenkrähenpaar. Nur in früher Morgenstunde nimmt es sich Muße, im Garten auf dem Erdboden Nahrung zu suchen oder Material für den Nestbau zu holen. Tagsüber, wenn mehr oder weniger lebhafter Verkehr im Garten stattfindet, begeben die Krähen sich zur Nahrungsuche auf die Felder am Rande der Stadt. Sie horsten übrigens nicht alljährlich in unserem Garten. Im Winter sieht man öfters einige dieser schwarzen Gesellen hoch oben auf den Bäumen rasten, zuweilen von der bei uns im Winter weilenden Nebelkrähe *C. cornix* L. begleitet. Dohlen scheinen den Garten überhaupt nicht zu besuchen; dafür hat sich aber der Eichelhäher hier eingebürgert, und zwar erst in den Nachkriegsjahren. Zuerst war er nur besuchsweise im Winter da; 1920 scheint er erstmalig im Garten gebrütet zu haben, und nun ist er fast ununterbrochen wenigstens in 2 Exemplaren hier geblieben. Die Anwesenheit all dieser rabenartigen Vögel ist für unseren kleinen

Park nicht gerade erwünscht, sind sie doch als arge Nesträuber hinlänglich bekannt.

Der allenthalben als Gartenvogel bekannte Star *Sturnus vulgaris* L. fehlt natürlich auch unserem Botanischen Garten nicht und war zu einer Zeit, als zahlreiche künstliche Nisthöhlen hier aufgehängt waren, in recht vielen Brutpaaren vertreten. Seit er in den letzten Jahren hier nur auf die von den Spechten gezimmerten Höhlen angewiesen ist, hat sein Bestand sehr abgenommen. In einer hohen Rotbuche mit mehreren Spechtlöchern nisteten letzthin wenigstens 2 Paar Stare, und es war interessant zu beobachten, daß das eine Paar den Kot der Jungen stets eine Strecke weit forttrug (wenigstens 10 m), das andere aber sofort nach Verlassen der Höhle die Kotballen fallen ließ, so daß der Erdboden direkt am Stamm von den vielen Kotballen weiß gefleckt erschien.

Den ursprünglich Feldgehölze und lichte Wälder bewohnenden Pirol *Oriolus galbula* L. kennt man schon seit langem als Parkvogel. Da er von unstetem Wesen ist und gerne umherfliegt, liebt er nur größere Parkanlagen. Unser Botanischer Garten ist ihm nicht ausgedehnt genug, und so gehört er hier zu den seltenen und nicht alljährlichen Brutvögeln.

Von der artenreichen Familie der Finken finden wir mehrere Vertreter im Botanischen Garten vor. Gar zu gerne stellt sich der freche Haussperling *Passer domesticus* L. von den benachbarten Häuserblocks ein, um im Frühling Insekten zu suchen, im Sommer und Herbst Früchte von Baum und Strauch sowie allerlei Sämereien zu ernten; auch nimmt er neben seinen Sandbädern gern ein erfrischendes Wasserbad, manchmal sogar bei Frostwetter, in dem geschützt unter den Koniferen fließenden Bächlein. Im Gegensatz zu seinem städtischen Vetter hat der Feldsperling sich bisher noch nicht im Garten gezeigt. Würde offenes Gelände angrenzen, so fände man ihn gewiß als Mitbewohner des Gartens vor.

Eine recht auffallende Vogelgestalt unseres Botanischen Gartens ist der Kirschkernbeißer *Coccothraustes vulgaris* Pall. Außerhalb der Brutzeit sieht man ihn gewöhnlich truppweise; und wenn er sich auch mit Vorliebe in den Kronen der höchsten Bäume versteckt hält, bemerkt man seine Gegenwart doch gleich an den scharfen Zicks-zieh-Rufen. Es scheint, daß er zu den regelmäßigen, wenngleich nicht häufigen Brutvögeln des Gartens gehört. Es vergeht aber wohl kein Monat, in dem er hier gänzlich fehlt, und wenn es mit der Kirschernte für ihn im Garten auch schlecht bestellt ist, so üben die reichlich fruktifizierenden Hainbuchen und mancherlei Sämereien genügend Anziehungskraft auf ihn aus. Im zeitigen Frühjahr übrigens fallen die Kernbeißer mit Vorliebe in die Taxusbäume ein, um die Blütenknospen zu verzehren.

Daß der Buchfink *Fringilla coelebs* L. zu den gemeinsten Vögeln unseres Gartens gehört, bedarf eigentlich keiner Erwähnung, ist er doch überall in der Kulturlandschaft einer der bekanntesten Vogelgestalten. Im Winter bleiben neben den zahlreichen Männchen stets auch einige Weibchen dem Garten treu. Buchfinkennester fand ich hier an den verschiedensten Standorten, eins z. B. 4 m hoch an einem mit Efeu berankten Stamme eines Laubbaumes, ein anderes ebenfalls 4 m hoch dicht am Stamme einer Konifere, ein weiteres auf schwankem Strauche und schließlich eins, das in eine hängende, unten offene Laterne im Schloßhof gebaut war. Chr. Wiesemann beobachtete ein Weibchen, das sich die weichen, wolligen Haare der Farne *Osmunda Claytoniana* und *O. cinnamomia* für den Nestbau holte. Von nordischen Finkenvögeln zeigen sich zuweilen im Herbst und Winter als seltene Gäste der Birkenzeisig *Acanthis linaria* (L) und der Bergfink *Fringilla montifringilla* L. im Garten. Im Frühling 1911 war auffallender Weise ein schöner männlicher Bergfink hier geblieben und hatte sich den Sommer über im Garten aufgehalten; allem Anscheine nach war es kein vorher in Gefangenschaft gewesener Vogel. Um dieselbe Zeit

hatte Dr. O. le Roi einen männlichen Bergfink, vermutlich dasselbe Exemplar, auf dem Alten Zoll beobachtet.

Die drei ausgesprochenen Gartenland- und Parkbewohner Grünling *Chloris hortensis* Br., Stieglitz *Carduelis elegans* Steph. und Girlitz *Serinus hortulanus* Koch. fehlen als Brutvögel unserem Botanischen Garten natürlich keineswegs, wobei der Stieglitz als der am wenigsten häufige die Alleebäume am Rande des Gartens als Nistplätze bevorzugt. Der in Nadelwäldern nistende und in der Rheinprovinz bisher noch nicht mit Sicherheit als Brutvogel festgestellte Erlenzeisig *Acanthis spinus* (L) zieht im Herbst und Frühjahr regelmäßig durch die Bonner Gegend und streift den Winter über in Flügen allenthalben umher. Bei ihrer Vorliebe für Erlensamen besuchen solche Flüge des öfteren die Erlenbestände am Weiher und halten sich hier mehr oder weniger lange auf. Einzelne Exemplare wurden auch schon im Mai oder Juni (1911 und 1913) hier vorgefunden, ohne daß man eine Ursache für ihr Hierbleiben zu finden vermochte. Der Bluthänfling *Acanthis cannabina* (L) liebt zu sehr Fichtenschonungen, lichte Auen und im Freien liegende Friedhöfe, als daß er häufig in unserem Garten anzutreffen wäre. Immerhin brüten hier wohl alljährlich ein bis zwei Paare, im zeitigen Frühling Koniferen und immergrüne Sträucher (z. B. den Taxus im Hof des Schlosses), später sommergrünes Laubgesträuch bevorzugend. Vom Gimpel *Pyrrhula europaea* Vieill. hat man in den letzten Jahren verschiedentlich das Einwandern in Gartenland beobachtet. In unserer Gegend kann man noch nicht davon sprechen, denn der in den Wäldern des rheinischen Schiefergebirges recht häufige Vogel ist z. B. in den Bonner Gärten noch nicht als brütend festgestellt worden. Im Botanischen Garten hat sich nur sehr selten im Winter ein Gimpel als Gast eingefunden. Unsere Gärtner sind dem schmucken Vogel für sein Ausbleiben auch nicht gram, kennen sie doch seine große Vorliebe für Blatt- und Blütenknospen.

Die Ammern als ausgesprochene Bewohner freier, offener Landschaften meiden unseren parkartigen Garten gänz-

lich, und wenn sich gelegentlich ein paar Goldammern *Emberiza citrinella* L. hier zeigen (z. B. Februar 1912 im „System"), so ist dieses als Ausnahme zu betrachten.

Von den Stelzen finden wir im Botanischen Garten die Bachstelze *Motacilla alba* L. und die Gebirgsstelze *Calobates sulphurea* (Bechst.) vor. Erstere hat sich bekanntlich von jeher menschlichen Siedelungen angeschlossen; bei letzterer, einer Bewohnerin von Gebirgsbächen, weiß man erst aus neuester Zeit von einem Einwandern in Parkanlagen. Die Bachstelze kommt indessen nur selten als Brutvogel in unserem Garten vor, obwohl sie am Schlosse gute Nistgelegenheit und im „System" genügend freien Auslauf haben könnte. Aber die dicht mit Bäumen und Sträuchern bestandenen anderen Teile des Gartens und der Mangel an kiesigen, sandigen und schlammigen Uferstellen des Weihers sagen ihr gewiß nicht zu, im Gegensatz zur Gebirgsstelze, die sich hier recht wohl zu fühlen scheint, da alljährlich ein Pärchen am Schloß oder an einem Wirtschaftsgebäude nistet und sich ständig am Weiher und an dem kleinen Bache aufhält.

Der reiche Bestand an hohen, grobrindigen Bäumen bietet nicht nur den Spechten, sondern auch den Baumläufern *Certhia brachydactyla brachydactyla* Brehm und Kleibern *Sitta europaea caesia* Wolf willkommenen Aufenthaltsort, zumal zahlreiche Spechtlöcher ihnen Unterschlupf und Brutgelegenheit gewähren, und so sind denn auch beide Arten ständige Bewohner unseres Gartens, die schon im Februar ihre Rufe und Gesänge fleißig vortragen.

Das muntere Volk der Meisen hat, mit Ausnahme der Weidenmeise, all seine Vertreter im Botanischen Garten aufzuweisen, sind es doch Vögel, die man fast überall als Wald-, Gartenland- und Parkbewohner kennt; allerdings ist für die Tannenmeise *Parus ater* L. und für die Haubenmeise *Parus cristatus mitratus* Brehm die Einschränkung zu machen, daß sie als Nadelwaldvogel nur in Parks mit einem gewissen Reichtum an Koniferenbeständen zur Brut schreiten. Dieser wird in unserem Botanischen Garten nicht erreicht, denn nur zur Strichzeit stellen sich die beiden Meisen hier ein

und immer flüchtig, die Tannenmeise weit häufiger als ihr gehäubter Vetter [1]). Dieser ist, wenigstens in unserer rheinischen Heimat, nach meiner Erfahrung weit mehr an den Nadelwald gebunden, als *P. ater*, denn wo ich auch sonst Laubbestände, Gärten und Auwälder betrat, fand ich fast nie *cristatus*, oftmals aber *ater* vor. Das ist in anderen Gegenden anscheinend umgekehrt der Fall (s. Schnurre: Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft p. 53). Kohlmeise *Parus major* L., Blaumeise *Parus caeruleus* L. und Nonnenmeise *Parus palustris* longirostris Kl. gehören zu den charakteristischen Vögeln unseres Gartens, die zum Ausgang des Winters durch ihre hellen Glöckchenstimmen außerordentlich zur Belebung des um diese Jahreszeit noch so stillen Gartens beitragen. Aufgehängte künstliche Nisthöhlen würden den Bestand dieser nützlichen Vögel sehr vermehren. Zu den regelmäßigen Bewohnern des Botanischen Gartens gehört auch die Schwarzbrauige Schwanzmeise *Aegithalos caudatus europaeus* (Herm), die bekanntlich nicht in Bruthöhlen nistet, sondern freistehende, kunstvolle Nester von Eiform baut. In vielen Ortschaften ist sie als Gartenvogel nicht bekannt, in unserer Gegend aber wissen wir sie überall als solchen vorzufinden.

Unsere kleinsten Vögel, die Goldhähnchen, kann man recht oft im Botanischen Garten beobachten, obwohl sie Nadelwaldbewohner sind. Das Wintergoldhähnchen *Regulus cristatus* Koch ist Jahres- und Strichvogel und scheint die Kiefer der Fichte vorzuziehen; das Sommergoldhähnchen *Regulus ignicapillus* (Temm) dagegen ist Zugvogel und findet sich überwiegend in Fichtenwäldern. In unserem Gebiete ist letzeres jedoch auch Bewohner von Parks, sofern sie nur einige Koniferen aufweisen, während das Wintergoldhähnchen nur zur Strichzeit Parkanlagen besucht. Demnach haben wir hier dieselben Verhältnisse wie in Süddeutschland (s. O. Schnurre: Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft p. 96), während in Norddeutschland beide Arten zur

1) Le Roi will die Tannenmeise allerdings auch zur Brutzeit hier angetroffen haben.

Brutzeit nur in Nadelwäldern wohnen. Indessen scheint ein gelegentliches Brüten von *cristatus* im Botanischen Garten vorzukommen, denn zur Brutzeit in den Jahren 1912 und 1925 traf ich je ein singendes Männchen in den Koniferen an. Wie in Süddeutschland überwintern auch bei uns zuweilen einzelne Sommergoldhähnchen. *R. cristatus* bemerkt man am häufigsten zu Ausgang des Winters in unserem Garten, wenn es seinen feinen Gesang erklingen läßt; *R. ignicapillus* ist hierselbst regelmäßiger Brutvogel.

Ein seltener Gast aus dem hohen Norden darf nicht unerwähnt bleiben: der Seidenschwanz *Bombycilla garrulus* (L.), der in der Rheinprovinz durchaus nicht alljährlich (vielleicht mit Ausnahme des niederrheinischen Gebietes) erscheint. Wie die Drosseln hat er eine Vorliebe für Ebereschen (Vogelbeeren), und da diese Bäume fast ganz unserm Garten fehlen, so sind die Besuche der Seidenschwänze nur sehr flüchtig. E. de Maes, Chr. Wiesemann und ich stellten fest: 24. Dezember 1913 einzelne Exempl., Ende Februar und 1. März 1921 einen Flug von 35 Stück, 21. Nov. 1921 2 Stück für ein paar Tage und 30. März 1924 1 Stück.

Von den Fliegenschnäppern nistet nur der Graue Fliegenschnäpper *Muscicapa striatta* (Pall) im Botanischen Garten, und zwar regelmäßig in mehreren Paaren. Sein schwarzweißer Verwandter, der Trauerfliegenschnäpper *Muscicapa atricapilla* L. zeigt sich hier nur auf dem Durchzug, namentlich Ende April und Anfang Mai. Vielleicht würde Aufhängen von Nisthöhlen das eine oder andere Pärchen zum Brüten veranlassen; im allgemeinen ist diese Art aber in der Bonner Gegend nur ganz vereinzelter Brutvogel.

Von unseren drei mitteldeutschen Laubsängern ist nur der Weidenlaubsänger *Phylloscopus collybita* (Vieill.) häufig im Garten vertreten, während Fitis *Phylloscopus trochilus* (L) und Waldlaubsänger *Phylloscopus sibilatrix* Bechst. als geradezu seltene und wohl nicht alljährliche Brutvögel gelten müssen. Der Weidenlaubsänger ist Allerweltsvogel und durchaus nicht, wie man seinem Namen nach vermuten könnte, vorwiegend an Weiden gebunden. Für den Fitis

dürfte der Botanische Garten nicht groß und hell genug sein; wir finden ihn ja nirgends häufiger als in lichten Waldungen, in denen die Birke überwiegt, oder aber auch in Auwäldern, wie sie z. B. an der Siegmündung stehen. Der Waldlaubsänger, im westlichen Deutschland fast nur in Buchenwäldern anzutreffen, ist erst in den letzten Jahrzehnten als Brutvogel in den Botanischen Garten eingezogen, und zwar nachdem der nordöstliche, an sich schon waldähnliche Teil durch Heranwachsen dichten Unterholzes erst richtig Waldcharakter erhalten hat. Hier stehen auch herrliche große Rotbuchen. Immerhin ist dieser waldartige Teil doch klein, und man ist geneigt anzunehmen, daß *sibilatrix* aus dem Walde Vorposten in die Parks entsendet, wie dies auch schon in einigen anderen Gegenden, z. B. bei Cassel, beobachtet worden ist. Der Weidenlaubsänger gehört im Frühjahr zu den ersten aus dem Süden zurückkehrenden Singvögeln. Bereits um den 10. März, wenn die Buchfinken „dichten" und die Glöckchen des Meisenvolkes erklingen, sieht man den kleinen, olivgrauen Sänger durch das kahle Gesträuch schlüpfen, und sein monotones zilpzalpzilpzalp fällt dann besonders auf.

Aus der Sippe der Rohrsänger ist bis jetzt nur eine einzige Art in unserem Garten vorgekommen: der Teichrohrsänger *Acrocephalus streperus* Vieill. Offenbar hatte der schöne Schilf- und Rohrbestand ihn herbeigelockt und zum Nisten und Brüten veranlaßt. Mehr als zwei Pärchen sind hier aber wohl nie zur Brut geschritten, da der Raum zu beschränkt ist. Die Nester waren in typischer Weise an Rohrhalmen gebaut, niemals, wie man das sonst bei in Parks und Gärten wohnenden Teichrohrsängern beobachtet, in Gebüsch. Seitdem in den letzten Jahren das Röhricht im Herbst gänzlich gemäht wird und deshalb im Frühling die Ufer kahl sind, haben sich die Rohrsänger bewogen gefühlt, den Garten zu meiden; es waren offenbar Pärchen, die sich an ein Wohnen im Gesträuch noch nicht angepaßt hatten, im Gegensatz zu denen, die in den allerletzten Jahren auf dem Poppelsdorfer Friedhof am Kreuzberg eingezogen waren, ob-

wohl es hier an Wasser, Schilf und Röhricht gänzlich mangelt. Man könnte fragen, warum wohl der Heuschreckensänger *Locustella naevia* Bodd., der auch den Namen Buschrohrsänger trägt, als Bewohner von Strauchwerk nicht im Garten vorkomme. Sein Fehlen dürfte damit begründet sein, daß er dichteres Gebüsch und feuchteren Untergrund zum Aufenthalt benötigt, als unser Garten es ihm zu bieten vermag. Es scheint auch, daß dieser Vogel stille, einsame Plätze liebt, fern von dem lebhaften Getriebe der Menschen.

Der den Rohrsängern verwandtschaftlich sehr nahe stehende Gartenspötter *Hypolais icterina* (Vieill.) ist in Deutschland ein so ausgesprochener Gartenvogel, daß es Wunder nehmen würde, käme er in unserem Botanischen als Brutvogel nicht vor. Erst spät, von Mitte Mai an, hört man seinen Gesang, der bekanntlich zu den abwechslungsreichsten unserer heimischen Vogellieder gehört und ihm den Namen Bastardnachtigall eingebracht hat.

Die Grasmücken sind mit Ausnahme des Plattmönches *Sylvia atricapilla* (L.) spärlicher im Botanischen Garten vertreten, als man annehmen sollte. Von der Dorngrasmücke *Sylvia communis* Lath. weiß man allerdings, daß sie Gebüsch im freien Gelände, z. B. an Feldrainen, Flußufern liebt, und die Gartengrasmücke *Sylvia hortensis* (Gm.) ist uns Westdeutschen hinlänglich trotz ihres Namens als ausgesprochene Waldbewohnerin bekannt; gleichwohl könnte für erstere Art das „System“ mit seinen freien Flächen, für letztere der waldartige Teil des Gartens mehr Brutpaare beherbergen, als es der Fall ist. Warum das Müllerchen *Sylvia curruca* (L.) als ausgesprochener Gartenbewohner hier nicht häufiger vorkommt, ist nicht recht einzusehen, zumal es an Dorngestrüpp, das es als Nistplatz so sehr liebt, nicht mangelt. Sein Lieblingsstrauch, die Stachelbeere, ist allerdings bei weitem nicht so zahlreich angepflanzt wie in den meisten Bauerngärten. *S. communis* hat in den Jahren 1911 und 1912 in je einem Paare das „System“ bewohnt. 1912 stand ihr Nest sonderbarer Weise in einer Taxushecke. Seit diesem Jahre hat sie sich im Garten nicht mehr eingefunden.

Vom Plattmönch befand sich ein Nest auf einem sehr dünnen Sträuchlein dicht am Wege, so daß es von den Passanten leicht entdeckt werden konnte. Eine Brut ist ihn ihm denn auch nicht hochgekommen. Ein anderes Nest war in einen Rhododendronstrauch gebaut. Unter den vorzüglichen Sängern befanden sich solche, die ein lautes tatitatitatitati an den Ueberschlag anschlossen, und im Sommer 1912 konnte man von einer Mönchsgrasmücke ein aufdringliches trütrütrütrütrütrütrütrüt am Schlusse des Ueberschlages hören.

Unsere 5 deutschen Drosselarten sind sämtlich im Botanischen Garten anzutreffen, doch sehr verschieden nach Art und Zahl. Bei weitem am häufigsten ist natürlich die Amsel *Turdus merula* L., die in den letzten Jahrzehnten fast überall in Deutschland zum Garten- und Stadtvogel geworden ist und wie vielerorts auch hier im Botanischen so sehr überhand genommen hat, daß ein Vermindern ihres Bestandes dringend erwünscht erscheint, zumal sie durch ihr Räubern an Beerenobst sehr zur Last fällt. Namentlich im zeitigen Frühjahr, wenn das Gesträuch noch unbelaubt ist und heftige Kämpfe zwischen den eifersüchtigen Männchen — zuweilen auch zwischen den Weibchen — ausgefochten werden, fällt ihre große Häufigkeit ins Auge, und wenn auch im Ausgange des Winters die lieblichen Melodien dieses Vogels eines Jeden Herz erfreuen und die Ankunft des Frühlings verkünden, so wirkt andererseits das allabendliche lärmende tix tix tix tix tix schrütititititi namentlich auf das Ohr des nervösen Städters doch sehr lästig. In manchen Jahren sind übrigens weißgescheckte Amseln im Garten beobachtet worden, doch haben sich diese nie lange gehalten. Die unangenehmen Eigenschaften der Amsel fallen bei der Singdrossel *Turdus musicus* L., die dem schwarzen Vetter in den letzten Jahren mehr und mehr in die städtischen Parks und Anlagen gefolgt ist, fast ganz fort. Wir begrüßen in ihr vielmehr nur den ausgezeichneten Sänger und den neuen Bewohner unserer Gärten. Unter den aus dem Süden zurückkehrenden Zugvögeln trifft sie als erste bei uns ein, gewöhnlich Ende Februar — 1912 schon am 22. Februar — und läßt dann

sogleich ihre wohltönenden, abwechslungsreichen Lieder von den Wipfeln der hohen Bäume erklingen. In unserem Garten brüten wohl drei bis vier Paare, und zwar mit Vorliebe in dem großen Taxus am Schlosse. Während des Sommers sieht man Alt und Jung im Verein mit den Amseln auf den Rasenflächen umherlaufen und nach Regenwürmern suchen; im Spätsommer und Herbst werden die Obstbäume und beerentragenden Sträucher mehr oder weniger geplündert. Allzu reichliche Obstnahrung bietet indessen der Garten nicht, namentlich fehlt es an den so beliebten Ebereschen; jedoch halten die Amseln sich an den reichlich vorhandenen Efeufrüchten und Taxusbeeren schadlos in den Zeiten, wo die Singdrosseln im Lande umherstreifen und gen Süden wandern. Dem Mangel an Ebereschen ist es auch zuzuschreiben, daß die alljährlich im Frühling und Herbst durchziehenden nordischen Drosseln: die Rotdrossel *Turdus iliacus* L. und die Wachholderdrossel *Turdus pilaris* L. dem Garten nur seltenen und kurzen Besuch abstatten. Gelegentlich nur gewahrt man größere Flüge und Scharen, meistens sind es einzelne Exemplare oder wenige beisammen, die sich hier aufhalten. So sah ich die Rotdrosseln an den Taxusbäumen die Beeren ernten und bei Schnee an der Uferböschung dicht am Wasser nach Nahrung suchen. Unsere größte Drossel, die in ausgedehnten Wäldern wohnende Misteldrossel *Turdus viscivorus* L. kommt nur ausnamsweise als Gast in den Botanischen Garten. Sie liebt als scheuer Vogel die inmitten der Stadt liegenden Gärten und Parks nicht, und ist sie vorübergehend einmal hier, so hält sie sich fast nur in den Kronen der höchsten Bäume auf. Der Reichtum an Misteln (Viscum album) in unserem Garten ist allerdings imstande, ein Exemplar für einige Wochen zu fesseln, wie dies z. B. im frühen Frühjahr 1914 der Fall war.

Die Rotschwänze bewohnen in beiden Arten den Botanischen Garten, d. h. der Hausrotschwanz *Ruticilla tithys* (Scop.) hält sich an die Gebäude, namentlich an das Schloß, das ihm ausreichend Nistgelegenheit bietet, wie z. B. an Mauervorsprüngen in der

Hofbalustrade. Aber auch in dem früheren Palmenhause hat jährlich wenigstens ein Pärchen genistet und im geräumigen Inneren des großen Glasgebäudes seiner Nahrung nachgehen können. Im Garten besucht es seiner Natur entsprechend nicht die mit Baum und Strauch bepflanzten Stellen, sondern die freien Plätze um die Gebäude, ferner das „System" mit seinen Beeten. Hier sieht man im Sommer tagtäglich die alten und jungen Rotschwänze auf dem Boden hüpfend oder knixend und schwanzschüttelnd auf den Pflanzenetiketten sitzen. Der farbenprächtige Gartenrotschwanz *Ruticilla phoenicurus* (L) hält sich an die Baumbestände, ist aber weit seltener als sein schwarzgrauer Vetter in unserem Garten. Nicht als ob es ihm an Nistgelegenheit fehle, er liebt mehr ausgedehnte Obstgärten und Auwälder, für die er ja eine charakteristische Erscheinung ist.

Unsere edelsten Sänger, Nachtigall *Daulias luscinia* (L) und Rotkehlchen *Erithacus rubecula* (L) bewohnen in erfreulich großer Zahl den Garten. Das nimmt nicht weiter Wunder bei dem Vorhandensein des Weihers, dem Reichtum an Strauchwerk und laubbedecktem Boden im waldartigen Teile. Die Nachtigall trifft hier gewöhnlich zwischen dem 16. und 21. April ein; 1920 war sie allerdings schon am 9. April angekommen. Im Botanischen Garten beträgt die Durchschnittszahl der Nachtigallen-Brutpaare 5, und die überaus lauten Gesänge der Männchen werden von den anwohnenden Bürgern begreiflicherweise oft als Störung der Nachtruhe empfunden. Das gewöhnlich in Laubgesträuch stehende Nest ist nicht so schwer zu finden wie das des Rotkehlchens. 1912 fand sich ein Nachtigallen-Nest ausnahmsweise in einem Wachholder (Juniperus). Die in Gärten wohnenden Rotkehlchen bleiben den Winter über hier und schließen sich dann leicht dem Menschen näher an. Wer sich mit diesen liebenswürdigen Geschöpfen eingehender abgibt und ihnen regelmäßig Futter streut, kann sie sogar dazu bringen, auf die ausgestreckte Hand zu fliegen. Der eine oder andere in den Gewächshäusern beschäftigte Gärtner hat

allwinterlich solch ein zahmes Rotkehlchen als ständigen Gast bei sich. Unser Rotbrüstchen ist ein fleißiger Sänger, und dem Vogelkenner verrät es schon im März, zuweilen schon Ende Februar, durch den Gesang seine Gegenwart. Besonders schön dünken uns diese Rotkehlchen-Lieder in den Abendstunden, wenn die anderen Tagvögel sich bereits zur Ruhe begeben haben, oder an stillen, etwas nebeligen Novembertagen, da jeder andere Vogelgesang verstummt ist.

Die Heckenbraunelle *Prunella modularis* (L) braucht für ihren Aufenthalt dichtestes Gestrüpp und hat eine Vorliebe für Fichtenschonungen. Ersteres findet sich verschiedentlich in unserem Garten, sei es Laub- oder Nadelgestrüpp, und so ist sie hier durchaus kein seltener Brutvogel, der indessen seiner versteckten Lebensweise wegen wenig bemerkt wird und eigentlich nur dann auffällt, wenn er auf einem Strauche sitzend seinen zwitschernden Gesang erklingen läßt. Mit ihr teilt den Aufenthalt im Strauchwerk der Zaunkönig *Troglodytes parvulus* Koch, der, nicht anspruchsvoll und wählerisch in der Anlage seiner Nester, weit mehr Brutgelegenheit findet als die Braunelle und demgemäß hier auch häufiger vorkommt. Sein Gesang gehört neben dem von Rotkehlchen, Amsel, Singdrossel, Buchfink, Nachtigall, Kohlmeise und Mönchsgrasmücke zu den auffälligsten im Botanischen Garten. Oftmals habe ich seine Spiel- und Brutnester gefunden, z. B. außen am Warmhaus auf einem Balken unter dem vorspringenden Dache (aus dürrem Laub und Halmen gebaut), in einem Taxus ca. 2 m hoch, am Stamme einer Rotbuche, in einer Jungfichte, in einem kleinen Holzschuppen (Brutnest ganz aus Sphagnum gebaut), in einer halboffenen, für Fliegenschnäpper bestimmten Berlep'schen Nisthöhle, im dichtesten Geäst einer schlitzblätterigen Buche 2 m hoch; ja, Chr. Wiesemann entdeckte sogar eins, das sonderbarerweise ins Schilf, dicht überm Wasser gebaut war (Juni 1913).

Ordnung Großflügler Macrochires.

Mauersegler *Micropus apus* (L) brüten nach Aussage von G. Fendler seit vielen Jahren an der dem „System"

zugewandten Seite des Schlosses, immer aber nur in wenigen Exemplaren.

Ordnung Sitzfüßler Insessores.

Es ist bekannt, daß der Eisvogel *Alcedo ispida* L. zur Strichzeit nicht selten Parkteiche aufsucht und besonders häufig in solchen Parks erscheint, die nicht weit von seinem eigentlichen Aufenthalt, von Flüssen, entfernt sind, denn das Fliegen über große Strecken Landes liegt ihm nicht. Zwar ist der Botanische Garten nur knapp 2 km vom Rhein entfernt, jedoch muß der Vogel sich über die Stadt schwingen, um zu unserem Weiher zu gelangen. Indessen scheint ihm dieses nicht sonderlich schwer zu fallen, denn Eisvogelbesuche gehören, namentlich in den Vorkriegsjahren, durchaus nicht zu den Seltenheiten. Der Vogel hat auch den 1½ km weiter jenseits Poppelsdorf gelegenen Brauereiweiher im untersten Melbtal aufgefunden und dort an einer steilen Lößwand 1921 sogar gebrütet, wie Präparator Elmers feststellen konnte. Im Botanischen Garten fehlt es gänzlich an steiler Uferböschung, und wenn sich auch zwei Eisvögel 1910 und 1913 sowie in früheren Jahren den Frühling über bis gegen Ende Mai hier aufhielten, so ist ein Nisten doch unmöglich gewesen. Am häufigsten haben sich die Eisvögel in den Monaten September und Oktober am Weiher gezeigt, mehr als 2 nach meiner Beobachtung niemals, gewöhnlich nur einzelne Stücke, von denen manche durch ihre Zutraulichkeit auffielen. Im Februar 1915 verblieben 2 Exemplare sogar im Garten, als der Weiher für ein paar Tage zugefroren war. Gewiß haben sie an dem offen gebliebenen kleinen Verbindungsbächlein zwischen dem großen und dem kleinen Weiher noch etwas Nahrung finden können. In den letzten 3 Jahren sind die farbenprächtigen Vögel leider ausgeblieben; es hat den Anschein, daß sie in der Bonner Gegend, z. B. an der Siegmündung, überhaupt seltener geworden sind.

Der Kuckuck *Cuculus canorus* L. liebt es, auch während der Brutzeit ein weites Gebiet zu durchstreifen, und so reicht für ihn ein einzelner Park von der Größe unseres Botanischen

nicht aus. Deshalb zeigt er sich hier nur in seltenen Fällen. Ein rufendes Männchen wurde im Mai d. J. von P. Seehaus und Chr. Wiesemann im Garten gehört, und im Juli 1922 hielt sich mehrere Tage lang ein Exemplar hier auf. Da der Vogel sehr scheu war und geschickt sich dem Beobachter zu entziehen verstand, gelang es nicht festzustellen, ob es ein altes Weibchen oder ein womöglich im Garten aufgezogener Jungvogel war. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß ein Kuckuckweibchen sich zur Eiablage einmal in unsern Garten begibt. Fendler, der in früheren Jahren wiederholt männliche und weibliche Kuckucke im Garten gesehen hat, glaubt dieses bestimmt.

Ordnung Spechtvögel Pici.

Der Botanische Garten weist eine Reihe hoher, starker Bäume auf, namentlich unter den Rotbuchen, Pyramidenpappeln, Platanen und ausländischen Eichen. Eine hervorragende Rolle spielen die zahlreichen alten Rüstern *(Ulmus campestris)* vor dem Schloß, die einen prächtigen Abschluß der Kastanienreihen auf der Poppelsdorfer Allee bilden. So vermissen wir denn in unserem Gebiet die Sippe der Spechte keineswegs, und außer dem scheuen, nur ausgedehnte Waldungen bewohnenden Schwarzspecht haben sich all unsere einheimischen Arten hier eingefunden, zwei allerdings nur als Ausnahmeerscheinungen: der Grauspecht *Picus canus* Gm. (Februar 1915) und der mittlere Buntspecht *Dryobates medius* (L) (Dezember 1923 und Dezember 1924). Der lichtes Auwaldgebiet liebende Grauspecht ist in der Bonner Gegend eine Seltenheit geworden, und der im Laubwald brütende Mittelspecht ist überhaupt ein seltener Vogel. Die drei übrigen Arten: Grünspecht *Picus viridis pinetorum* (Brehm), Kleinspecht *Dryobates minor hortorum* (Brehm) und Großer Buntspecht *Dryobates major pinetorum* (Brehm) gehören zu den Brutvögeln unseres Gartens. Letzterer, mehr Waldbewohner, brütet allerdings nur in wenigen Jahren im Garten, zeigt sich aber im Herbst und Winter allmonatlich als Gast. Häufiger schreitet der Grünspecht hier zur Brut, der bekanntlich neben Auwäldern eine

besondere Vorliebe für Parks hat. Der reizende Kleinspecht ist jedoch regelmäßiger Brutvogel unseres Gartens, und so wenig er im sommerlich grünen Blätterdach der Bäume bemerkbar wird, umsomehr fällt der muntere, oft rufende Kletterer im zeitigen Frühjahr, von Februar bis Ende April, an den kahlen oder noch wenig belaubten Bäumen auf. Er macht übrigens gerne Exkursionen zu den Kastanien der Poppelsdorfer Allee oder in benachbarte Gärten innerhalb der Stadt. In den großen Gärten an der Koblenzer Straße brüten gewiß ebenfalls einige Kleinspechtpaare. An kalten Wintermorgen hat Inspektor Wiesemann wiederholt mehrere Buntspechte aus ein und derselben Baumhöhle herausklettern sehen; sie werden nachts einander gewärmt haben. Im Laufe der Zeit sind eine ganze Reihe von Spechtwohnungen in den Bäumen des Gartens entstanden, die natürlich zum größten Teil leer stehen und willkommene Nistgelegenheit für Meisen, Kleiber, Baumläufer, Gartenrotschwänze, Stare und Wendehälse abgeben. Der Wendehals *Jynx torquilla* L. wird meines Wissens erst seit 1905 als Brutvogel im Botanischen Garten beobachtet und regelmäßig — mit wenigen Ausnahmen — in jedem Frühling wieder angetroffen. Es scheint, daß er mehr und mehr in Parks einwandert, wenngleich er seine Lieblingsgebiete, Obstanlagen und Auwälder noch in uneingeschränktem Maße vorfindet.

Ordnung Eulen Striges.

Die Eulen sind durch den Waldkauz *Syrnium aluco* (L.) in unserem Garten vertreten. Den Namen Waldkauz trägt dieser Vogel nur teilweise zu Recht, denn in den letzten Jahrzehnten ist er mehr und mehr in Parks und Gärten eingewandert, ohne allerdings das Waldgebiet aufzugeben. In den Jahren 1920 bis 1923 war er in Bonn geradezu Stadtvogel geworden, der in 4—6 Paaren hier zur Brut schritt und durch seine heulenden Rufe in der Nacht manch ängstliches Gemüt beunruhigt haben mag. Neuerdings ist er in der Stadt wieder seltener geworden, ohne daß man recht einen Grund dafür angeben kann. In den genannten Jahren waren auch im Botanischen Garten ständig Waldkäuze zu beobach-

ten, und es ist wahrscheinlich, daß in einem alten Baume unseres Gartens ein Paar zur Brut geschritten ist; ein Beweis liegt jedoch nicht vor. An Nahrung, Mäusen und namentlich Ratten, die sich eine Zeitlang zahlreich am Weiher aufhielten, hat es jedenfalls nicht gefehlt. Im Gegensatz zum Waldkauz ist der Steinkauz *Carine noctua* (Scop.) meines Wissens in den letzten 15 Jahren nicht im Botanischen Garten festgestellt worden. Wohl hielt sich etwa 3 Minuten entfernt in der Stadt ein Käuzchen einen ganzen Winter hindurch auf (1923/24), jedoch flog es von dort immer den nahen Obstgärten zu, die ihm weit mehr behagten als ein Park. In früheren Jahren will jedoch Geheimrat A. Koenig wiederholt Steinkäuze in unserm Garten bemerkt haben. Die Schleiereule *Strix flammea* L. stattet nur gelegentlich auf ihren nächtlichen Streifzügen dem Botanischen Garten einen Besuch ab. Diese im Bonner Gebiet auffallend seltene Eule hat übrigens im vergangenen Jahre auf dem Speicher eines dem Garten benachbarten Hauses gehorstet und ihre Brut hochbekommen. Sie ist eigentlich typischer Dorfbewohner, und ihr Jagdrevier sind Feld- und Ackergelände.

Ordnung Raubvögel Raptatores.

Von unseren Raubvögeln ist bisher nur der Sperber *Accipiter Nisus* (L) im Botanischen Garten beobachtet worden, dafür aber in recht zahlreichen Fällen. In manchen Wochen durchstreift er tagtäglich den Garten, wie er überhaupt die Parks und Anlagen der Stadt fast ständig heimsucht. Man ist ihm deshalb nicht weiter gram, denn seine Hauptbeute sind Haussperlinge und Stadtamseln, die ihm gerne gegönnt werden. Seine nächsten Horstplätze befinden sich im Walde auf dem Venusberg, von wo aus er schnellstens die Stadt erreichen kann. Seine Verwegenheit und Dreistigkeit gegenüber den Menschen ist ja hinlänglich bekannt. Außerhalb der Brutzeit schien ein Sperber wochenlang im Garten zu nächtigen, wie man es an seinen „Visitenkarten" zu erkennen glaubte. Als gelegentlichen Gast unseres Gartens sollte man eigentlich den Turmfalken vermuten, und

Geheimrat A. Koenig vermeint ihn früher hier auch gesehen zu haben. Jedoch im allgemeinen liebt dieser Falke nur solche Parks, die an Felder und Wiesen grenzen und nicht ringsum von Häusern eingeschlossen sind.

Ordnung Schreitvögel Gressores.

Daß ein so scheuer, stets freien Ausblick liebender Vogel wie der Fischreiher *Ardea cinerea* L. den Weiher des Botanischen Gartens besuchen würde, sollte man von vornherein für undenkbar halten, und doch ist es in einem einzigen Falle vorgekommen, daß am 29. August 1924 zwei Exemplare in der Frühe des Morgens im Garten am Wasser standen, wo sie von Inspektor Wiesemann aufgejagt wurden.

Ordnung Zahnschnäbler Lamellirostres.

Unser Weiher ist auf Wanderschaft befindlichen Schwimmenten selbst für eine kurze Rast zu klein und bietet so wenig Deckung, daß es nicht Wunder nimmt, wenn Stockenten *Anas boscas* L. und Krickenten *Anas crecca* L. nur je ein Mal in einem Pärchen hier gesehen worden sind (erstere im November 1919, letztere im April 1916).

Ordnung Taucher Urinatores.

Den Zwergtaucher *Podiceps minor* Lath. dürfte ich hier eigentlich nicht mit aufführen, denn freiwillig hat sich noch keiner auf unserm Weiher eingefunden. Es war nur einmal, im September 1910, ein frisch gefangenes gesundes Stück von auswärts hergebracht worden und hat sich hier unter den Teichhühnern so wohl gefühlt und so ausreichend Fischnahrung gefunden, daß es mehrere Tage hier verblieb, bis es schließlich aus eigenem Antrieb fortgeflogen ist.

Ordnung Schnepfenvögel Scolopaces.

Von den zahlreichen Schnepfenarten hat nach Aussage von Geheimrat A. Koenig und Präparator G. Fendler nur der Flußuferläufer *Actitis hypoleucos* L. bei seinen Streifereien sich am Weiher des Botanischen Gartens gezeigt, was aber selten vorgekommen sein soll.

Ordnung Rallen Rallariae.

Das grünfüßige Teichhuhn *Gallinula chloropus* (L) ist schon seit mehreren Jahrzehnten als Brutvogel in unserem Botanischen Garten bekannt, und bis zum Sommer 1922 hat man es fast in jedem Jahre beobachtet. Das Nest war wiederholt an den ins Wasser hineinreichenden Zweigen der großen Trauerweide, ca. 2 m vom Ufer entfernt, gebaut worden. Aehnliches berichtet Schnurre von einem Brutpaar im Wilhelmshöher Park [1]). Mehrfach ist die Brut nicht hochgekommen, wahrscheinlich, weil sie durch Ratten zerstört wurde. Die höchste Zahl ist 1921 durch 2 Bruten erreicht worden, die beide gut durchkamen. Im Spätsommer des betr. Jahres konnte man wenigstens 12 Exemplare zählen, und da scheint der Weiher für so viele nicht ausreichend gewesen zu sein, denn täglich bemerkte man heftige Kämpfe und Beißereien unter ihnen. Im November war dann nur noch der dritte Teil des Bestandes vorhanden. Es war rührend zu sehen, wie treu die Hühnchen an dem Weiher hingen. War er noch so lange zugefroren, sie verließen ihn nicht, sondern rannten auf dem Eis oder im Garten Nahrung suchend umher und litten bittere Not, wenn Schnee den Boden bedeckte. Es wurde versucht, ihnen Futter zu streuen, doch nahmen sie dieses nicht an. Die Nacht verbrachten sie in einem Kanalrohr und waren so wenigstens gegen die Kälte geschützt. Einige gingen aber doch an Nahrungsmangel zu Grunde, bis schließlich ein Exemplar übrig blieb. Dieses verschwand Anfang März. Im Juni erschien wieder eins auf dem Weiher, verblieb hier aber nur 4 Wochen. Seitdem fehlt das Teichhuhn in dem Garten vollständig, ohne auch nur vorübergehend sich wieder gezeigt zu haben. Jetzt, wo das Schilf am Weiherrande im Verschwinden begriffen ist, indem es mehr und mehr einer Seggenart Platz macht, dürfte es schwer halten, Teichhühner wieder anzulocken oder

---

1) O. Schnurre: Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft, Elwert, Marburg 1921.

mit Erfolg einzusetzen. Das ist bedauerlich, denn die hübschen, munteren und zutraulich gewordenen Vögel hatten immer sehr zur Belebung des Gartens beigetragen. Von anderen Rallenvögeln soll sich nach Aussage von Geheimrat A. Koenig früher zuweilen die Wasserralle *Rallus aquaticus* L. während der Zugzeit am Weiher gezeigt haben.

Ordnung Girrvögel Gyrantes.

Die Wildtauben haben hin und wieder versucht, sich im Botanischen Garten anzusiedeln, und zwar waren es die Ringeltaube *Columba palumbus* L. und die Turteltaube *Turtur turtur* Friderich. Bei letzterer ist mir nur ein Fall des Brütens bekannt (Frühling 1920), während erstere in den Jahren 1912, 1913 und 1914 hier zur Fortpflanzung geschritten ist. Da man beide Arten als Parkvögel kennt — wenigstens in den letzten Jahrzehnten — so sollte man annehmen, daß sie regelmäßiger unseren Garten bewohnten; Nistgelegenheit gibt es in reichlichem Maße. Andererseits aber ist der Garten namentlich für die Nahrungsuche vermutlich nicht groß genug, so daß die Vögel gezwungen sind, immer wieder über die Stadt nach den Feldern zu fliegen. Auch als vorübergehende Gäste sieht man die Tauben selten im Garten. Im Januar 1915 hatten sich 5 überwinternde Ringeltauben hier einmal gezeigt.

Es wurden für den Botanischen Garten im ganzen festgestellt:

a) als Brutvögel: Rabenkrähe, Saatkrähe, Elster, Eichelhäher, Star, Pirol, Kirschkernbeißer, Haussperling, Buchfink, Grünling, Stieglitz, Bluthänfling, Girlitz, Bachstelze, Gebirgsstelze, Gartenbaumläufer, Kleiber, Kohlmeise, Nonnenmeise, Blaumeise, schwarzbrauige Schwanzmeise, Sommergoldhähnchen, Wintergoldhähnchen?, grauer Fliegenfänger, Wald-, Fitis-, Weidenlaubsänger, Teichrohrsänger, Gartenspötter, Mönchs-, Garten-, Dorn-, Zaungrasmücke, Singdrossel, Amsel, Garten-, Hausrotschwanz, Nachtigall, Rotkehlchen, Heckenbraunelle, Zaunkönig, Mauersegler, Grünspecht, Großer Buntspecht, Kleinspecht, Wendehals,

Waldkauz?, Grünfüßiges Teichhuhn, Turteltaube und Ringeltaube = 50 Arten.

b) als Gäste: Nebelkrähe, Bergfink, Birkenzeisig, Erlenzeisig, Gimpel, Goldammer, Tannenmeise, Haubenmeise, Seidenschwanz, Trauerfliegenfänger, Misteldrossel, Rotdrossel, Wachholderdrossel, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Eisvogel, Kuckuck, Grauspecht, Mittelspecht, Steinkauz, Schleiereule, Sperber, Turmfalk, Fischreiher, Stockente, Krickente, Flußuferläufer und Wasserralle = 28 Arten. Insgesamt demnach 78 Arten.

Schluß.

Obwohl der Botanische Garten im Laufe der Jahrzehnte sicherlich nur in ganz geringem Maße Veränderungen unterworfen gewesen ist, darf man doch annehmen, daß in ihm früher zu einer Zeit, als der Venusbergwald und das Feldgelände noch nicht durch Häuserkomplexe vom Garten getrennt waren, Brutvögel und Gäste vorkamen, die in den letzten Jahren hier nicht mehr zur Beobachtung gelangt sind. Andererseits ist bekannt, daß verschiedene Vogelarten neuerdings ins Gartenland eingewandert sind, die früher hier nicht vorkamen.

Bei der Abgeschlossenheit des Gartens von Wald und Feld, die einen gewissen Vergleich mit einer Insel zuläßt, ist die große Zahl der brütenden Vogelarten auffällig, wobei zu bemerken ist, daß die Stückzahl der einzelnen Arten fast durchweg eine geringe ist. Aehnliche Verhältnisse können wir auf inmitten der Städte liegenden Friedhöfen finden. So berichtet O. Schnurre in seinen „Vögeln der deutschen Kulturlandschaft", daß auf dem Frankfurter Hauptfriedhof 1920 etwa 30 Vogelarten brüteten, und Prof. R. Hesse führt in seiner „Tiergeographie" ca. 40 Brutvogelarten für den Hamburger Zentralfriedhof in Ohlsdorf an. Wir erfahren weiter, daß im Gegensatz dazu Inseln im Meere bei sonst ähnlichen Verhältnissen eine geringere Artenzahl aufweisen, als eine gleiche oder gar kleinere Fläche eines benach-

barten Festlandes; auf den Inseln sei die Mannigfaltigkeit der Daseinsbedingungen eine viel geringere. Prof. Hesse gibt für die Azoren mit 2 388 qkm Fläche 34 Brutvögel, für die Comoren mit 1 972 qkm 53 und für die Bermuda-Inseln mit 50 qkm nur 13 Brutvögel an. Bei geringerer Artenzahl ist aber die Stückzahl der Brutvögel auf der Insel oft eine ungeheuer große. Hier finden wir also wieder das Gegenteil von dem, was wir auf Land-Grüninseln, also auch in unserem Botanischen Garten, festgestellt haben.

Seltene Schmetterlingsarten im Bonner Gebiet.

Von

C. F. Frings, Bonn.

Deiopeia Pulchella L. bei Bonn.

Am 6. Juni 1924 beobachtete und erbeutete ich auf den Melbwiesen gegenüber Ippendorf ein reines ♀ von *D. Pulchella*, der seltenen nördlichen Form ab. et var. *Pallida* Spuler angehörig. Grösse und Zeichnung sind normal; die rote Fleckenzeichnung längs des Vorder- und Aussenrandes erscheint lachsrot, die übrigen roten Flecke ganz blass rosa, also sehr abweichend von der tiefen Purpurfarbe der hauptsächlich um das Mittelmeer vorkommenden Stammform. Offenbar ist dies der erste Fund dieser südlichen *Arctiide* in unserer Gegend. In dem heissen Jahre 1893 wurde sie bei Coblenz beobachtet und am 9. Oktober desselben Jahres fing Herr Landgerichtsrat Uffeln ein ebenfalls der *Pallida*-Form angehöriges Exemplar bei Rietberg in Westfalen (cfr. „Iris", 1898). Mein Stück war frisch, der Hinterleib dick und eiergefüllt, das Tier daher wenig fluglustig; beim Fange gab es dicke, grüngelbe Afttropfen aus den Thoraxdrüsen von sich — alles Anzeichen, dass die Entwicklung an Ort und Stelle stattgefunden hatte. Die Haupt-Futterpflanze *Myosotis* ist dort häufig, doch ist das Vorkommen auf den sumpfigen Melbwiesen auffällig, da *Pulchella* sich im Süden hauptsächlich in dürren Gegenden findet, wie in Ägypten, Algerien, Tunis und Marokko.

Gewiss ist es nicht verwunderlich, dass die bekannten südlichen *Sphingiden* wie auch der Kosmopolit *Pyrameis Cardui* L. infolge ihrer ausserordentlichen Flugkraft und unterstützt von günstigen Luftströmungen in manchen Jahren

bis nach Nordeuropa wandern und dort Brut absetzen; dagegen ist die Tatsache der sich in langen Abständen stets wiederholenden Nordwanderungen von *Pulchella*, einer Art mit verhältnismässig geringer Flugfertigkeit, ein Rätsel. Man hat das Tier bis Manchester, Hamburg und Danzig nachgewiesen. An Einschleppung ist nicht zu denken; erwähnt doch schon Esper lange vor dem Eisenbahnbau das sporadische Vorkommen von *Pulchella* in Deutschland und andere Einschleppungsmöglichkeiten als durch die Bahn sind ausgeschlossen. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat noch die Annahme, dass durch starke Stürme *Pulchella*-Falter aus Italien herübergeweht werden und hier Eier absetzen, die sich dann an günstigen Stellen bis zum Imaginalstadium — der nördlichen var. et ab. *Pallida* Spuler — zu entwickeln vermögen. Allerdings ist nicht zu bestreiten, dass sich auch gegen diese Transportmöglichkeit genug Bedenken erheben lassen. Auffallend ist auch, dass die Südwinde niemals andere südeuropäische Species, die zum Teile sicher besseres Flugvermögen besitzen als *Pulchella*, nach Mittel- und Nordeuropa verwehen. Das Vorkommen der prächtigen Art bei uns ist also noch ganz ungeklärt.

Malacosoma Castrensis L.

In den Heidestrichen bei Troisdorf und Lohmar findet sich dieser interessante, sehr versprengt vorkommende Spinner als Raupe auf *Calluna vulgaris* nicht allzu selten. Die Zucht, im Jahre 1924 in grösserem Masstabe durchgeführt, ergab eine besondere Lokalform, die im Folgenden festgelegt werden soll.

Die Raupen variieren ganz ausserordentlich und weichen wie die Falter in mehreren Punkten von Exemplaren anderer Gegenden sehr sichtlich ab. Manche zeigen die weissblaue Rückenlinie deutlich; andere haben sie nur teilweise erhalten und wieder anderen fehlt sie gänzlich. An ihre Stelle tritt dann eine schwarze Farbe. Die blauen Seitenbänder können sehr breit, aber auch nur in Resten vorhanden und durch schwarze Färbung unterbrochen sein. Das breite Dorsalband

erscheint in allen Abstufungen von schwarzbraun bis hellrostrot, meistens rotbraun, mit beiderseitiger schwarzer Fleck- oder Linienzeichnung. Stets dem Dorsalbande in der Farbe entsprechend ist die Seitenline unterhalb des blauen Lateralbandes; sie schwankt bedeutend in der Ausdehnung. Das Blau der Seitenbänder ist oft rein und leuchtend, dann wieder schmutzig dunkelblau. Kopf blaugrau mit grossen bis fast verloschenen schwarzen Flecken. Unterseits schwarz und blauweiss gefleckt. Behaarung immer rostgelb. Die Gestalt der Raupen ist weit gedrungener als die der nahe verwandten *M. Neustria* L. — Auch im erwachsenen Zustande zeigten die Tiere einen starken Geselligkeitstrieb, indem sie sich abends zum Schlafen und auch im Tage zur Ruhe in „Lagern" ansammelten. Bekanntlich gedeihen sie nur bei häufiger und intensiver Sonnenbestrahlung, die sie zum Wandern, hastigem Fressen und ruckweisen Schlagbewegungen des Vorderkörpers anregt. Die Entwicklung der hiesigen Rasse erfolgt sehr spät; die Falter schlüpfen vom 27. Juli bis 31. August (stets zwischen 4 und 6 Uhr nachmittags); wogegen die Puppen aller anderen von mir erzogenen *Castrensis*rassen sich Ende Juni und Anfang Juli entwickelten. Die Zucht lieferte dreimal so viele ♂♂ als ♀♀.

Was uns an den Faltern der Troisdorfer Heide zuerst auffällt, ist ihre ausserordentlich dunkle Färbung und ihre Kleinheit. Zum Vergleiche liegen mir Serien vor aus Lorch, Luckenwalde, Hamburg, Lüneburg, Oederan, Bor (Serbien) und Kuldja (Dsungarei). Die Vorderflügel-Grundfarbe der ♂♂ ist schmutziggelb, vielfach mit grauem Ton, nie reingelb, der in der Breite stark variierende Raum zwischen den beiden Querlinien meistens ganz dunkelbraun ausgefüllt, seltener hell aufgeblickt, das Wurzelfeld bei der Überzahl sehr stark gebräunt. Submarginalbinde aussergewöhnlich breit und dunkel, mit dem obersten braunen Fransenfleck zusammenfliessend. Hinterflügel sehr dunkel braun, ohne Andeutung einer Binde, nur bei einem Stück ganz hell braun. Hinterleib ebenfalls tiefbraun, nicht gelbbraun wie bei allen anderen mir bekannten Rassen. Selbst die sonst stets reingelbe Thoraxbehaarung ist

hier häufig bräunlich gemischt. Statt eines gelben Falters mit dunklen Querlinien machen diese Exemplare vielfach den Eindruck eines dunklen Tieres mit zwei hellen Binden (nämlich den Begrenzungen der Querlinien, wo die helle Grundfarbe am deutlichsten zu Tage tritt). Unterseits ist die Verdunkelung ebenfalls erkennbar; die Vorderflügel sind ganz dunkelbraun bis auf die gefleckten Fransen; die Hinterflügel zeigen eine gelbe Mittelbinde. ♀♀ nicht rotbraun, sondern einfarbig dunkel umbrabraun, Vorderflügel mit gelben, schwach ausgesprochenen Querlinien, die zum Verlöschen neigen (ab. Unicolor Tutt.). Bei der Hälfte fehlt die innere Binde vollkommen — eine noch unbeschriebene, neue Abänderung. Htfl. stets zeichnungslos, bei einem Exemplar hellbraun statt dunkelbraun. Vorderflügel-Länge ♂♂ 9—12, ♀♀ 13,5—18,5 mm, die kleinen Stücke sind weitaus in der Überzahl. Zum Vergleich die Maasse einer mittelgrossen Rasse (Lorch): ♂♂ 12—14, ♀♀ 18—21 mm. — Am nächsten steht der beschriebenen Form die Hamburger Lokalrasse.

Kleine Beiträge zur Orchidaceen-Flora der Rheinprovinz.

Von
Hans Höppner-Krefeld.

1. *Epipactis palustris* Crantz.

Wie schon Ascherson und Graebner[1]) erwähnen, ist *E. palustris* wenig veränderlich. Das gilt besonders von der Blüte. Eine beachtenswerte Formveränderung der Blüte ist eigentlich nur von Keller am Hallwyler See im Kanton Luzern beobachtet worden[2]); die Lippe hat ein schmäleres, vorgezogenes, spitzes vorderes Glied. Andere Formveränderungen der Blüte sind mir nicht bekannt geworden. Häufiger sind schon Farbenabweichungen. Doch auch der Habitus zeigt besonders am Niederrhein Veränderungen, die sich nicht immer durch den Standort allein erklären lassen und die man darum nicht übergehen soll. Es handelt sich dabei nicht um Beobachtungen an einzelnen Pflanzen. Nur auffallende Formen, die an bestimmten Örtlichkeiten mehrfach vorkommen bezw. dominieren, sollen im folgenden kurz beschrieben werden.

1. *E. palustris* form. *rectilinguis* m. Blüten (10–12) sämtlich aufrecht. Am 2. 7. 1910 fand ich diese Form auf Wiesenmoor bei Kl. Broich bei M.-Gladbach in einer Anzahl von Exemplaren. Nur einmal ist sie mir noch bei Broich (Kr. Kempen) vorgekommen. Es ist ein Seitenstück zu *E. latifolia f. rectilinguis* Murb. (Ich halte es für zweckmäßig, für solche Parallelformen dieselben Namen zu gebrauchen.)

---

1) A. u. G. Synopsis d. mitteleur. Flora. Bd. III, p. 871
2) M. Schulze, Mitt. Thür. B. V. N. F. XVII p. 74. — 1902.

2. ***E. palustris* form. *elongata*** m. Diese auffallende Form habe ich seit 12 Jahren in den Wiesenmoorsümpfen an der Bärendonk bei Kempen beobachtet. Es ist keine Schattenform, wie die form. *silvatica* A. u. G., sie ist aber auch durch Anpassung an die veränderten Verhältnisse im Laufe der Entwicklung dieses Wiesenmoores entstanden. Man findet sie in großer Zahl da, wo sich die *Carex* sp. (*C. lasiocarpa, C. stricta, C. paniculata* u. a.) zu dichten Beständen schließen und hin und wieder Laubgehölze, besonders *Alnus glutinosa*, sich einstellen. Sobald aber *Alnus glutinosa*, *Betula alba* und *Salix aurita* sie überragen, verschwindet sie bald. Dem Erlenbruchwald, dem Endglied der Succession Teich-Erlenbruchwald, fehlt sie. Außer in der Bärendonk habe ich sie noch in den Rahmsümpfen bei „auf dem Esel" in der Nähe von Broich (Kr. Kempen) festgestellt.

Beschreibung. Stengel steif aufrecht, bis 0,90 m hoch; außer den Laubblättern auch die Scheidenblätter (meist 3) weit voneinander entfernt (siehe Übersicht am Schluß); unterstes Laubblatt bis 0,25 m vom Grunde des Stengels entfernt; Laubblätter meist schlank-oval, derb, länger als die Stengelglieder, im Verhältnis zum Stengel nicht auffallend groß; Blütenstand 0,10—0,15 m lang mit 10—16 Blüten, diese stets lebhaft rötlich gefärbt, die äußeren Perigonblätter dunkelgrün, rötlich überlaufen, Lippe weiß mit lila Aderung.

3. ***E. palustris* form. *silvatica*** Ascherson u. Graebn. Zu dieser Form rechne ich Pflanzen, die ich zuerst am 17. 7. 1920 in der Nähe der Waldschenke bei St. Hubert (Kr. Kempen) fand. Auf einer etwa 250 qm großen, vielleicht durch Abtragung etwas vertieften Fläche am Rande der Rahmsümpfe hatte sich der mäßig feuchte, lehmig-sandige Boden neu besiedelt. Neben *Orchis incarnatus, Pirola minor, Lysimachia vulgaris, Sarothamnus, Linum cartharticum* u. a. hatte sich auch *Epipactis palustris* in mehreren Rudeln angesiedelt u. z. in der typischen Form. Aber wie bei der Neubesiedelung solcher Stellen am Niederrhein, stellten sich auch die Vertreter des Bruchwaldes, *Alnus glutinosa, Betula alba, Salix aurita*, gleichzeitig ein. Schon damals fielen mir einige

längere Pflanzen, die zwischen den noch niedrigen Sträuchern standen, auf. Seitdem hat sich an der Stelle ein Gehölz gebildet, das fast die ganze einstmalige Bodenflora erdrückt hat. Nur am Ostrande sind noch einige kleine freie Stellen, und hier hat sich die typische *Epipactis palustris* erhalten, steht aber in stetem Kampfe mit *Alnus*, *Betula* und *Salix aurita*. Hier auf dem nicht versumpften Boden hat sich nun auch am Rande der Gebüsche die form. *silvatica* A. u. G. gebildet, die sofort außer durch ihre Größe durch die breiten, lebhaft grünen, schlaffen Laubblätter und die bleichen Blüten auffällt. Je mehr sie von den Gehölzen bedrückt wird, desto kürzer wird der Blütenstand; zuletzt (im dichten Gebüsch) ist die Pflanze nicht mehr imstande, Blüten zu entwickeln; so entsteht in dem letzten Abschnitt des Kampfes mit den vordringenden Gehölzen nur noch eine langblättrige sterile Form. (Über Farbenspielarten siehe unten.) *Epipactis palustris* hat nicht die Fähigkeit, sich den Verhältnissen im Erlenbruchwald anzupassen wie *E. latifolia*. Ihr Existenzoptimum findet sie in den Wiesenmoorsümpfen, wo ihr Feuchtigkeit und Sonne reichlich zu Gebote stehen. Mit den Wiesenmoorsümpfen und Wiesenmooren verschwindet sie bei uns immer mehr. — Nicht unerwähnt lassen möchte ich eine Form von diesem Standort mit auffallend langen Brakteen; alle Deckblätter sind länger als der Fruchtknoten, die unteren bis 6,2 cm lang = form. ***longibracteata*** m.

4. ***E. palustris* form. *robusta*** m. Die Form beobachtete ich am 26. 6. 1908 im Hülserbruch bei Hüls (Kr. Kempen) auf mäßig feuchtem Wiesenmoor in den Beständen von *Carex flava*, *C. hornschuchiana*, *C. pulicaris* u. a. Eine auffallend robuste Form mit dickem Stengel (bis 0,65 m hoch), verhältnismäßig breiten Laubblättern und etwas größeren Blüten (äußere Perigonblätter 1,3 cm lang). Im Habitus erinnert sie an gewisse Formen von *Epipactis latifolius*. Die Ursache dieser Üppigkeit ist nicht recht klar. Die Bodenverhältnisse können es nicht sein, sonst müßte sich das auch bei *Gymnadenia conopea* gezeigt haben, die hier in der typischen Form wuchs, und auch die *Carex* sp. waren normal

entwickelt. Lichtverhältnisse können es auch nicht gewesen sein, denn das Wiesenmoorstück lag frei. Die Form wuchs hier ausschließlich.

5. ***E. palustris*** **form.** ***ampla*** m. Bei dieser Form, die mir besonders an einer Stelle am Rande der Schwalmsümpfe am rechten Schwalmufer unterhalb Brüggen auffiel, sind von den 6 Laubblättern die verhältnismäßig breiten 3—4 unteren dütenförmig ineinandergesteckt, ähnlich wie bei *Orchis latifolius* f. *amplus* A. u. G. Das untere Laubblatt ist fast stets (bei den Pflanzen von Brüggen immer) breiteiförmig und an der Spitze abgerundet. Sonst habe ich diese Form noch in den Rahmsümpfen bei Kempen, im Koningsveen am Südfuße des Reichswaldes bei Kleve, bei Uckerath, Grevenbroich und im Calcarer Bruch bei Münstereifel beobachtet.

6. ***E. palustris*** **form.** ***macrostachya*** m. Bei einer Höhe der Pflanze bis zu 0,55 m ist die Blütenähre bis 0,20 m lang mit über 20 (bis 25) Blüten. Nicht selten in Rudeln auf Wiesenmooren bei Grevenbroich (Erftgebiet) in Gemeinschaft mit *Gymnadenia conopea* var. *densiflora*, *Juncus obtusiflorus*, *Scirpus compressus*, *Ophioglossum* u. a.

7. ***E. palustris*** **form.** ***gracilis*** m. Diese Form kenne ich seit 15 Jahren aus den Rahmsümpfen von Broich (bei Kempen), wo sie allein in einem Wiesenmoorsumpf die Art vertritt. Sie hat sich in dieser Zeit nicht verändert. Sie wächst in den tiefen Hypnumpolstern mit *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris* und *Carex teretiuscula* zusammen. Man kann sie wohl kaum als Kümmerform auffassen; eine Jugendform ist es sicher nicht. Stengel schlank, ziemlich dünn, bis 0,50 m hoch; Laubblätter eiförmig-lanzettlich, das untere stets länglich-eiförmig zugespitzt, alle verhältnismäßig klein, das zweite 4,4—7 cm lang, alle voneinander entfernt; Ähre ziemlich kurz und armblütig (5—8 (10) Blüten). — Erinnert an var. *parvifolia* Schur., die aber noch kleinere Laubblätter (bis 5 cm) hat, die so lang oder kürzer als die Stengelglieder sind. Die var. (?) *ericetorum* A. u. G. ist bedeutend niedriger (selten über 10 cm) und hat schmale, derbe,

fast lanzettliche Laubblätter. Annäherungen fand ich im Koningsveen und bei Rosellen (Kr. Neuß.)

8. Farbenspielarten. In der Farbe der Blüte ist *E. palustris* doch ziemlich variabel. Ich will nur die bemerkenswertesten Färbungen anführen. Benannt ist nur lus. *ochroleuca* Barla. Bei uns ist diese Farbenspielart selten. Ich kenne sie nur von der Bärendonk bei Kempen. Die inneren Perigonblätter sind bei unserer Pflanze nicht reinweiß, sondern gelblichweiß, die äußeren gelblichgrün (aber der gelbe Ton überwiegt); alles Rot oder Violett fehlt. — Dann gibt Ph. Wirtgen[1]) sie ganz weißblühend an von Laach; dieselbe Färbung wurde in Braunschweig und Brandenburg beobachtet[2]). Ihr gebührt mit demselben Recht wie lus. *ochroleuca* Barla eine Name = lus. ***albiflora*** m. — Die normale Grundfarbe ist ja rötlich-violett, in das sich bei den äußeren Perigonblättern das Grün mehr oder minder stark mischt. Es kommt aber auch vor, daß alle Perigonblätter violett sind, die inneren etwas heller als die äußeren, abgesehen von der Lippe, die immer weiß ist mit gelben Schwielen und meist violett geadertem, hinterem Glied. Übergänge zur normalen Färbung sind häufig = lus. ***violacea*** m. — An den Rahmsümpfen bei der Waldschenke bei St. Hubert (Kr. Kempen) beobachtete ich seit 5 Jahren einen Lusus, der durch keine Übergänge mit der Normalfärbung verbunden ist. Die inneren Perigonblätter sind reinweiß bis auf die gelben Schwielen der Lippe; die äußeren Perigonblätter und der Fruchtknoten sind freudig-grün, ohne jede Spur von Rot oder Violett. Sie ist noch auffallender als lus. *ochroleuca* Barla, ich nenne sie lus. ***tricolor*** m. (wegen der dreifarbenen Blüte). — Es mag noch bemerkt werden, daß die niederrheinischen Standorte von *E. palustris* in absehbarer Zeit fast alle infolge der ausgedehnten Meliorationen verschwinden werden.

---

1) Ph. Wirtgen, Flora der Rheinprovinz, p. 450. 1857.
2) M. Schulze, Die Orchidaceen Deutschlands ... 1894.

Maßverhältnisse einiger *E. palustris*-Formen (in cm).

Form.	Länge des Stengels	Länge der Laubblätter und Breite							Abstände der Lbbl. voneinander						Länge des Blütenst	Zahl der Blüten
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7		
elongata m.	75 cm	7,5:2	12,1: 2,2	15:2,1	15,4: 1,8	13,5: 1,4	10:1,1	5,2:0,4	4,3[1]	4,7	4,1	6	7	7,2[2]	11,4	13
elongata m.	85 cm	5,3:1,6	11,5: 2,7	15,1 2,7	15,8 2,3	13,8: 2,1	9,9:1,1	5,2:0,3	8,8[3]	7,3	7,2	8,3	7,7	7,8[4]	10,3	11
silvatica A. u. G.	76 cm	9,4:2,8	16,1: 3,4	19,6: 3,2	20:3	17:2,5	11 8: 1,4	5,6:0,5	6,4[5]	6	6,9	7,3	9	7,8[6]	6,3	19
ampla m.	41 cm	6,2:3,4	10,7: 3,4	13,1: 3,7	13:1,9	12,3: 1,5	8,7:0,8	5,5:0,4	0,8	1,4	2	2,7	5,3	5,5[7]	9,1	19
robusta m.	61 cm	7,1:4,7	11,6: 4,2	14:4,2	14,7: 3,5	13,5: 2,6	10,7: 1,4		2,8	3	3,8	5,6	8,6	[8]	14,5	18
gracilis m.	38 cm	2,9:1,2	7,4: 1,5	4,8: 1,4	5,7:1,5	5:0,9	3,7: 0,6		4,3	2,2	1,9	2,9	4,5	[9]	6	6

1) Abstand des 1. Laubblattes vom Grunde des Stengels = 22,7 cm
3) " " " " " " " = 20 "
5) " " " " " " " = 20,3 "
2) " " obersten Laubblattes vom Blütenstande = 8,5 "
4) " " " " " " " = 6,8 "
6) " " " " " " " = 6,8 " die obersten Blüten verkümmert
7) " " " " " " " = 6 "
8) " " " " " " " = 13,5 "
9) " " " " " " " = 5,6 "

2. *Aceras anthropophora* R. Br.

***A. anthropophora* form. *apiculata* m.** Ein Seitenstück zu *Ophrys muscifera* f. *apiculata* M. Schulze. Wenn auch die Blüte wenig veränderlich ist, so variiert die Lippe doch, was die Form der Zipfel anbetrifft. Bei Wachendorf-Münstereifel fand ich einige Exemplare mit deutlichem Zähnchen zwischen den beiden Abschnitten des Mittelzipfels der Lippe. — Das Längenverhältnis der Seitenzipfel zu den Abschnitten des Mittelzipfels zeigt beträchtliche Unterschiede; manchmal sind die Seitenzipfel nur so lang oder wenig länger, manchmal bis 3mal so lang. — Auf Blüten mit verbreiterten inneren Perigonblättern bleibt besonders zu achten.

3. *Coeloglossum viride* Hartmann.

Im Juni 1925 lernte ich auf einer Exkursion des Botanischen Vereins unter Führung der Herrn H. Andres-Bonn und Dr. Ludwig-Siegen reiche Standorte dieser Art am Stegskopf bei Daaden im Westerwald kennen. Unter der Fülle des Materials fanden sich auch einige kleine 8—12 cm hohe armblütige und armblättrige Pflanzen, bei denen die Lippe scheinbar ungeteilt war, die also zur var. *islandicum* M. Schulze hätten gezogen werden können; aber bei 40facher Vergrößerung zeigten sich an dem scheinbar abgerundeten Vorderrande doch 3 kleine gleich große Zähnchen, von denen die äußeren etwas nach innen gebogen sind. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Form mit ungeteilter Lippe doch noch im hohen Westerwald aufgefunden wird. — Noch eine andere Entdeckung ergab die genaue Untersuchung des umfangreichen getrockneten Materials. Bei einer Pflanze sind die seitlichen innern Perigonblätter den äußeren gleichgestaltet, nur wenig kleiner und heller gefärbt (2 mm breit, die äußeren 2,6 mm), eiförmig, stumpf. Die Blütenähre macht so den Eindruck der Dichtblütigkeit. Eine analoge Erscheinung haben wir in der bekannten *Ophrys*-Mutation *O. apifera* var. *friburgensis* Freyh., bei der auch die sonst kleinen und schmalen inneren Perigonblätter den äußeren

ähnlich sind. Prof. Nägeli deutet sie als Mutationen; vielleicht können es auch atavistische Erscheinungen sein. — Ich nenne diese auffallende Form var. ***rhenana*** m. — An andern Formen fanden sich unter den Pflanzen vom Stegskopf noch f. *bracteata* Rich., f. *typica*, f. *thuringiaca* Rupp. und f. *collina* Rupp. Außerdem kommen nicht selten Pflanzen vor von normaler Größe (d. h. so hoch wie die andern Formen vom Stegskopf) mit verhältnismäßig kleinen Blüten und, so viel ich feststellen konnte, immer lang-eiförmigen bis länglich-spateligen Laubblättern, auf die mich Herr Dr. Ludwig-Siegen aufmerksam machte.

Noch eigenartiger ist, wie mir Andres kürzlich mitteilte, daß im Westerwalde außer der normalblühenden Form, auch eine zweite auftritt, deren Blütezeit wenigstens um 14 Tage später beginnt, also zu einer Zeit, wenn erstere bereits abgeblüht ist. Eingehenderes Studium dieser Formen wird auch hier wohl noch Klarheit bringen.

Die kleinblütigen Formen fasse ich vorläufig zusammen unter dem Namen ***parviflora*** m. Über den systematischen Wert dieser Formen wird wohl erst nach eingehenden Studien entschieden werden können.

4. *Orchis incarnatus* L.

1. *O. incarnatus L.* var. *obscurus* Höppner [1]). Den Standort dieser eigenartigen Varietät konnte ich infolge des Krieges erst nach 10 Jahren, im Juni 1923, wieder besuchen. Und da fand sie sich unverändert in ziemlicher Menge an derselben Stelle im Koningsveen am Südfuße des Reichswaldes bei Kleve. Sie scheint demnach doch von größerem systematischem Wert zu sein. Trotz eifrigen Suchens an geeigneten Örtlichkeiten ist sie mir weder in der Rheinprovinz noch in Westfalen vorgekommen. Möglicherweise ist sie eine atlantische Rasse, die im Westen (besonders England und

---

1) H. Höppner, Flora des Niederrheins, III. Aufl. (1913) p. 106. — H. Höppner, Neue Orchis-Formen vom Niederrhein, Abh. d. V. f. naturw. Erf. d. Niederrh., Bd. II, p. 62—63. (1916.)

Frankreich) weiter verbreitet ist. Aus Zweckmäßigkeitsgründen führe ich noch einmal die Beschreibung an.

Knollen ungeteilt oder meist zweiteilig, verlängert, viel länger als breit (2,5 cm : 0,9 cm), in zwei auffallend dickfadenförmige Abschnitte ausgezogen (mit Knolle über 10 cm lang); Nebenwurzeln verhältnismäßig dick und lang.

Stengel steif aufrecht, fest, engröhrig, kantig, dunkelgrün, gewöhnlich etwa 12 cm hoch, aber auch noch niedriger, selten über 20 cm.

Laubblätter. Am Grunde 2 bis 3 braune Scheidenblätter, nach oben breit zugespitzt, ziemlich locker, das obere zuweilen mit kurzer, grüner Blattfläche. Dann folgen 4—5 Laubblätter, die beiden oberen meist ohne Scheide, die übrigen verhältnismäßig kurzscheidig, alle am Grunde zusammengedrängt, sich also mit den Blattflächen berührend, bogenförmig (fast wagerecht nach außen gekrümmt, aus verbreitertem Grunde lanzettlich oder fast linealisch, nur schwach gefalten, fast flach, an der Spitze nicht oder nur wenig zusammengezogen. Die Maße an einer Pflanze mit 4 Laubblättern sind: unterstes Laubblatt = 7,5 cm : 1,2 cm (über dem Grunde), ganz allmählich verschmälert und zugespitzt. Blatt 2: 8,4 cm : 1,4 cm (über dem Grunde), sonst wie Blatt 1. Blatt 3: 7,9 cm : 1,2 cm, sonst wie Blatt 2. Dann folgt ein brakteenartiges Hochblatt von 4,7 cm Länge, es ragt über den Grund der Blütenähre hinaus. Die Farbe der Laubblätter ist dunkelgrün (sattgrün) ohne Flecken.

Blütenstand. Gedrungen, walzenförmig, 4,6 cm lang und 2,3 cm breit, dicht- und reichblütig. — Blütenfarbe schmutzig hellrosa oder fleischfarben, besonders im frischen Zustande etwas grünlich überlaufen. — Die unteren Deckblätter viel länger, die oberen so lang oder etwas kürzer als die Blüten, grün, lanzettlich, lang zugespitzt. — Fruchtknoten walzenförmig, gedreht, grün, die Kanten weißlich, länger als der Sporn.

Perigon. Äußerer Kreis: Hinteres Blättchen eiförmig, 0,55 cm lang, 0,2 cm breit, mit zwei ringförmigen, dunklen

Linien in der Mitte. — Äußere seitliche Blättchen halbeiförmig, stumpf zugespitzt, abstehend, zuletzt zurückgeschlagen, 0,7 cm lang und 0,2 cm breit, mit undeutlichen, dunklen, ringförmigen Zeichnungen und Punkten. — Innerer Kreis: seitliche innere Perigonblättchen schiefeiförmig, oben breit abgerundet, 0,5 cm lang, 0,15 cm breit, ohne Zeichnung, mit dem hinteren Blättchen dachartig zusammenliegend. — Lippe flach, oder an den Rändern etwas nach unten gebogen, aus keiligem Grunde fast rhombisch, 0,55 cm lang und 0,55 cm breit, dreilappig, Mittellappen viel schmäler als der Seitenlappen, kurz, abgerundet, etwas vorgezogen; Seitenlappen fast rhombisch, an den Seiten abgerundet, fein gezähnelt, Lippe schmutzig-hellfleischfarben, in der Mitte mit etwas dunkeler, herzförmiger Zeichnung, die innen mit ringförmigen Linien und Punkten ausgefüllt ist; außerhalb dieser Zeichnung ist die Lippe einfarbig oder mit sehr undeutlicher nach dem Rande zu verschwindender Strichzeichnung. — Sporn schlank, kegelförmig, leicht gekrümmt, 0,6 cm lang und 0,2 cm breit, kürzer als der Fruchtknoten. — Befruchtungssäule: Staubbeutel fleischfarben, Pollinien blaugrün, Narbenhöhle etwas breiter als lang. —

Nicht verwechseln darf man diese Varietät (oder Rasse) mit einer niedrigen Form, die ich zahlreich bei Rosellen und an einer Stelle am Rande der Rahmsümpfe bei St. Hubert (Kr. Kempen) beobachtete.

Bei dieser Form sind die vom Grunde an verschmälerten, lanzettlichen, aufrecht abstehenden, hellgrünen Laubblätter am Grunde des Stengels gedrängt und ineinandergeschachtelt, wie bei *Orchis latifolius* form. *amplus* Aschers u. Graebn. Wie diese mag sie den Namen form. ***amplus*** m. führen. Sie erscheint mir erwähnenswert, weil sie zu Verwechselungen mit der var. *obscurus* Anlaß geben könnte.

2. ***Einfluss veränderter Verhältnisse des Standortes*** auf *Orchis incarnatus*. Ich kenne einen Wiesenmoorsumpf in den Rahmsümpfen bei Broich (Kr. Kempen), in dem *Orchis incarnatus* jedes Jahr zu Hunderten in den dichten

Hypnum-Polstern wächst, und zwar in einer robusten, breitblättrigen Form. Die ausgiebigen Niederschläge in der Zeit vom Herbst 1924 bis zum Frühjahr 1925[1]) haben zur Folge gehabt, daß sich in diesem Wiesenmoorsumpf (übrigens überall an ähnlichen Stellen am Niederrhein), die *Cypraceen*, vor allen Dingen *Carex stricta*, ganz üppig entwickelten und dadurch die Physiognomie dieser Formation auffallend veränderten. Das hatte auch Einfluß auf den *Orchis incarnatus* des Standortes. Er wurde seltener, viele Pflanzen mögen nicht zur Entwicklung gekommen sein, bedrängt von *Carex stricta*; vor allen Dingen aber verschwanden die robusten Formen; sie fanden sich nur an freieren Stellen, wo *Carex stricta* u. a. noch nicht alles überwuchert hatten. Wo das aber der Fall war, in den hohen *Carex stricta*-Beständen, fanden sich nur verhältnismäßig hohe, schlanke, schmal- und langblättrige Formen (übrigens auch von den Bastarden *O. incarnatus* × *latifolius* und *O. incarnatus* × *maculatus*), die man am besten zu *O. incarnatus* var. (form.) *traunsteinerifolius* A. Fuchs (= *serotina* Hausk n.) stellt. Man fand sie immer nur einzeln, nicht wie sonst bei *O. inc.* in Rudeln, immer von *Carex stricta* bedeutend überragt. Hier sind es Kampfformen, welche die Kraft gehabt haben, sich noch ganz zu entwickeln. Die Entstehung dieser Formen ist auch im getrockneten Zustande noch gut zu erkennen und zwar an den langen Scheidenblättern; solche von 12—17 cm (lang zugespitzt) Länge sind keine Seltenheit. Bei *O. incar.* var. *traunsteinerifolius* aus reinen oder fast reinen *Hypnum*-Sümpfen, wenigstens nicht von *Cyypraceen* überwucherten, sind die Scheidenblätter normal oder doch nur wenig verlängert.

3. Farbenspielarten und ihre Kreuzungen. Vier Hauptfärbungen der Blüte kommen am Niederrhein (und auch wohl in manchen anderen Gegenden) bei dem *Orchis incarnatus* vor. Fast an allen Standorten findet man Pflanzen mit fleischfarbenen und solche mit violett-purpurnen Blüten. Lus. *albus* ist selten. Häufiger habe ich ihn nur in den

1) Nach der voraufgegangenen langen Trockenperiode.

Sümpfen zwischen Straberg und Stommeln gefunden, einzeln bei Uckrath und Kirchhellen. Die Varietät *ochroleucus* Wüstw. fand sich nur einmal bei Uckrath (jetzt verschwunden), häufig an einer Stelle bei Straberg, wohl dem einzigen Standort in Rheinland und Westfalen. Sie ist tatsächlich systematisch höher zu werten, wohl am besten als Rasse; nicht so sehr wegen ihres robusten Wuchses — es kommen auch schlanke Formen vor — als wegen der Konstanz des ganzen Habitus und auch der Blüte, die weit weniger variiert als beim typischen *Orchis incarnatus*. Alle Färbungen kreuzen nun. Am auffallendsten sind die Kreuzungen zwischen *Orchis incarnatus* var. *ochroleucus* und *O. incarnatus* lus. *incarnatus* und *O. incarnatus* lus. *purpureus*. Der Einfluß der var. *ochroleucus* gibt sich außer im Wuchs besonders in der Färbung der Lippe kund. Manchmal ist die ganze Lippe oker- bis dunkelgelb, manchmal nur die Mitte (eingefaßt von der Strichzeichnung) vom Grunde aus. Leider lassen sich diese schönen Färbungen auch bei größter Sorgfalt beim Trocknen nicht erhalten. Wir haben also 2 Formen dieser Kreuzung:

a) *O. inc.* lus. *incarnatus* + *O. inc.* var. *ochroleucus* = lus. ***hybridus*** m.

b) *O. inc.* lus. *purpureus* + *O. inc.* var. *ochroleucus* = lus. ***pulchellus*** m.

5. *Orchis rigidus* m = *O. (maculatus + incarnatus) + incarnatus.*

Die niederrheinischen Wiesenmoore und Wiesenmoorsümpfe sind aus einem besonderen Grunde von großem botanischen Interesse, sind es doch die Örtlichkeiten, an denen sich oft sehr zahlreich durch Kreuzung der drei paludosen Orchisarten dieser Formation (*O. incarnatus*, *O. latifolius*, *O. maculatus*) Bastarde bilden, die, was Habitus und Zahl anbetrifft, oft ganz den Eindruck einer Art machen. A. Fuchs[1])

1) A. Fuchs und H. Ziegenspeck, Orchis Traunsteineri Saut. 43. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg (1924).

faßt solche Bildungen in seiner neuesten Arbeit über *O. Traunsteineri* Saut. als Populationen auf. Wir stimmen ihm darin vollkommen zu, wenn er in ihnen keine neue Arten im systematischen Sinne sieht. Aber auch mit ihm sind wir der Ansicht, daß man solche Formen festlegen soll, ohne dabei in den Verdacht der Kleinspalterei und Artenmacherei zu kommen. Wo eine solche „Art" in größerer Zahl auftritt und sich hält, und auch ihre Nachkommen (also sekundäre Bastarde) sich nicht oder nur unwesentlich von den Eltern unterscheiden, soll man sie festlegen. Und solche Örtlichkeiten gibt es jetzt noch vielfach am Niederrhein und somit die Möglichkeit weiterer Beobachtung und auch Nachprüfung durch Fachbotaniker. Ich sage „jetzt noch"; denn erschreckend schnelle Fortschritte macht die Trockenlegung der Sümpfe, und künftige rheinische Botaniker werden vergeblich nach diesen Zierden unserer Sümpfe suchen. Auch das ist ein Grund, das Vegetationsbild bis in seine Einzelheiten festzuhalten. — Von den zahlreichen „Populationen" will ich zunächst nur eine beschreiben, die ich seit 1911 in einem kleinen Wiesenmoor (*Carex panicea*, *C. flava*) bei Uckerath beobachtet habe, und die sich seit dieser Zeit gehalten und sogar nicht unwesentlich vermehrt hat, ohne sich bemerkenswert verändert zu haben.

Knollen verhältnismäßig klein, denen von *O. incarnatus* ähnlich, länglich, 2—3teilig; Nebenwurzeln wie bei *O. inc.* nicht auffallend dick. — Stengel 25—46 cm hoch, steif (hart, nicht weich wie bei *O. incarn.*), aufrecht, grün, schwach kantig, engröhrig, mit 3—5 Laubblättern (meist 4) mit Scheiden, und 1—3 (meist 2) brakteenartigen Hochblättern, die den Grund der Ähre nicht erreichen. — Laubblätter schwach, rinnig-kapuzenförmig bis flach, hellgrün, ungefleckt, aufrecht-abstehend bis schräg bogig-abstehend, schmallanzettlich, etwa in der Mitte am breitesten, die obersten mehr nach dem Grunde hin. — Am Grunde des Stengels 2—4 (meist 3) zugespitzte, bleiche bis bräunliche Scheidenblätter; dann folgen meist 4—5 Laubblätter mit enganliegenden

Scheiden und 1—3 brakteenartige Hochblätter. (Maße siehe am Schluß.)

Blütenstand kurz-walzenförmig, 3,6—5,6 cm lang und 2,5 cm breit. Blüten dunkel-pfirsichfarben. Deckblätter lanzettlich, spitz ausgezogen, im unteren Drittel am breitesten, grün, violett überlaufen, besonders die unteren nach innen gebogen und etwas länger, die oberen meistens so lang oder etwas kürzer als die Blüten. Fruchtknoten schlank walzenförmig, z. T. mit schmalen, weißen Kantenleisten, länger als der Sporn. — Perigon. Hinteres äußeres Perigonblättchen eiförmig, fast 8 mm lang und 3 mm breit, in der oberen Hälfte verschmälert, oben breit abgerundet und meistens kapuzenförmig. — Seitliche äußere Perigonblätter halbeiförmig, spitz, 9 mm lang und 3,5 mm breit, abstehend. — Seitliche innere Perigonblätter schief-eiförmig, nach oben verschmälert, abgerundet, fast so lang und breit wie das hintere, mit diesem dachartig zusammenneigend; alle Perigonblätter (mit Ausnahme der Lippe) ohne Zeichnung. — Unterlippe flach, im Umrisse fast quadratisch (d. h. ein auf der Spitze stehendes Quadrat bildend), 10 mm lang und breit (bei der untersuchten Pflanze, an andern zwischen 8 und 10 mm), mit abgerundeten Seitenlappen und dreieckigem, meist spitzem, seltener abgerundetem, weit vorragendem Mittellappen, der durch seichte Buchten (manchmal fast aufgesetzt bis vorgezogen) von den Seitenlappen getrennt ist. Lippe nur am Grunde mit punktartiger Zeichnung, manchmal ganz einfarbig. — Sporn schlank, fast walzenförmig, an der Spitze abgerundet, 6—9 mm lang und 2—2,5 mm breit. — Staubbeutelfächer rötlich; Pollinien grünlich; Narbenhöhle etwas breiter als lang. — Wie dieser Bastard entstanden ist, läßt sich nach dem spärlichen Vorkommen von *O. incarnatus* und *O. maculatus* an der Stelle nur mutmaßen. Sicher ist es eine Kreuzung zwischen *O. inc.* und dem *O. maculatus* des Standortes. Der *O. maculatus* ist hier in einer schlanken Form vertreten, die nicht mehr rein ist, trotz des durchaus massiven Stengels; darauf deutet schon der ziemlich dicke Sporn (2 mm) hin, der manchmal sogar schon schlankkegel-

förmig ist. In diesem *O. maculatus* steckt sicher schon (oder noch) etwas von *O. incarnatus* (darüber an anderer Stelle näheres). Die Formel für den Bastard mag *O.* (*maculatus* + *incarnatus*) + *incarnatus* sein. Ich nenne ihn wegen seines starren Wuchses ***Orchis rigidus*** m.

Einige Maßverhältnisse des *Orchis rigidus* (in cm).

Pflanze Nr.	Höhe des Stengels	Länge und Breite der Blätter							Abstände der Blätter voneinander						Länge der Ähre	Länge des Fr.-Kn.	Länge des Sporns
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7			
1	42	8,7 : 1,2	13,9 : 1,4	14,2 : 1	10,8 : 0,7	5,9 : 0,6	3,1	2,1	4,8	6,3	5,8	5,9	4,5	2,2	4,5	0,8	0,6
2	44,5	4,8 : 1,1	14,3 : 1,5	14,2 : 1,1	10 : 0,8	4,6 0,6	2,8	—	4,4	6,8	7,2	7,2	4,6	—	4,9	0,75	0,6
3	45,5	4,2 : 1	12 : 1,5	13 : 1,2	11,2 : 0,9	5,5 : 0,6	3,2	—	3,9	5,3	7.4	7,9	6	—	5,6	0,9	0,7

Die Hartwälder der oberelsässischen Rheinebene.

Eine phytosociologische Studie.

Von

E. Issler (Colmar i. E.).

A. Boden und Klima.

Die in der Diluvialzeit aus Alpen, Jura, Vogesen und Schwarzwald in die Rheinebene herabgeschwemmten Schottermassen gaben Anlaß zur Bildung ausgedehnter, nach dem Rheine zu treppenförmig sich absenkender Terrassen, über die sich eine in ihrer Dicke sehr wechselnde Lößschicht ausbreitete. Wo sie tief genug war, um anspruchsvolleren Gewächsen genügend Nahrung und Feuchtigkeit zu bieten, nahm sie der Mensch in Beschlag. Ackerbau verdrängte den ursprünglichen Pflanzenwuchs, welcher sich nur an den unfruchtbarsten Stellen halten konnte, wo nur eine dünne Bodenkrume die Kiesschichten überlagerte, oder wo diese unmittelbar zu Tage traten. Doch wäre es falsch, zu glauben, daß diese Böden durchaus unfruchtbar seien. Für Wasser sehr durchlässig, trocknen sie rasch aus und erhitzen sich leicht. In feuchten Jahrgängen lassen sich ihnen aber auch ganz annehmbare Ernten abringen, die Folgen eines gewissen Gehalts an fruchtbarer Feinerde. Dieselbe ist ein aus der Entkalkung des Löß hervorgegangener Lehm, durch seine rötliche Färbung von den weissen unterlagernden Kiesgeröllen abstechend, welche oft durch den herabgeführten Kalk in einen betonartigen Ortstein umgewandelt sind. Wir werden in der Folge noch näher auf die Eigenart dieser Diluvialböden und ihren Einfluss auf die Gestaltung der Pflanzendecke einzugehen haben.

Im Ober-Elsaß bezeichnet der Volksmund das durch kiesiges Diluvium ausgezeichnete Gebiet der Rheinebene als „Hart", die darauf stockenden Wälder als „Hartwälder". Vielfach zerstückelt, erstrecken sie sich durch das ganze obere Elsaß hindurch von Basel bis Markolsheim. Ihre genauere Abgrenzung erfolgt im floristischen Teile der vorliegenden Arbeit.

Das Zentrum fällt in den niederschlagärmsten Teil der Rheinebene und auch des ganzes Elsasses mit rund 500 mm jährlichem Niederschlag (nach Norden und Süden steigt derderselbe bis ungefähr 750 mm an), eine Folge der Lage im Regenschatten der Zentralvogesen. Verstärkt wird diese klimatische Besonderheit durch die oben beschriebenen physikalischen Eigenschaften der Diluvialböden.

B. Floristische Zusammensetzung der Hartwälder.

Von forstwirtschaftlichem Standpunkte aus betrachtet zu den unrentabelsten Waldformen unseres Landes gehörend, sind die Hartwälder botanisch umso interessanter. In den zahlreichen natürlichen Lichtungen, die bisher jedem Aufforstungsversuch widerstanden haben, fanden die anderwärts von der Kultur verdrängten Wärme und Trockenheit liebenden Gewächse eine sichere Zufluchtsstätte; was ihre Artenzahl betrifft, ist sie fast so reich wie die der Xerothermkolonien der elsässischen Kalkvorhügel längs des Vogesenfußes.

Die herrschenden Holzarten sind Hagebuche, Trauben- und Flaumeiche. Die Rotbuche fehlt als ursprünglicher Waldbaum, eine Folge der ausserordentlichen Lufttrockenheit, verbunden mit starker Austrocknung des Bodens. Die Kiefer, welche im Urzustand vielleicht eingestreut sich behaupten mochte, konnte es von sich allein aus nicht zur Bildung von Reinbeständen bringen. Letztere, jetzt zahlreich den Wald durchsetzend, sind künstlich.

Die Hartwälder, entwickelungsgeschichtlich betrachtet, sind das Ergebnis des Konkurrenzkampfes von Hagebuche und

Eichen, unter welchen auch die Stieleiche eine wichtige Rolle spielt.

Im Folgenden soll versucht werden, diese Waldform floristisch zu gliedern, wobei Leitmotiv die jeweils herrschende Baumart sein wird [1]). Es kann sich dabei nur um zwei Hauptassoziationen handeln: Hagebuchen- und Eichwald; Betriebsform ist der Niederwald, seltener der Mittelwald.

1. Der Hagebuchenwald *(Carpinetum Betuli).*

Er hält die besten Böden besetzt, da *Carpinus Betulus* einen etwas tiefgründigeren und feuchteren Boden als sein Hauptmitbewerber, die Traubeneiche, verlangt. Allerdings kann der im allgemeinen mesophile Hagebuchenwald bei der großen Anpassungsfähigkeit der Hagebuche leicht zum ***Xero-Carpinetum*** werden, was bei seinem Übergang in die trockenen Eichenniederwälder stattfindet.

Die bedeutendsten Hagebuchenwälder des Ober-Elsasses sind der Hartwald bei Mülhausen mit einem Flächeninhalt von über 14 000 ha und der Kastenwald bei Colmar ungefähr 1 600 ha umfassend. Es folgen dann noch kleinere Hartwälder östlich Widensolen, Urschenheim, Dürrenenzen, Munzenheim, Jebsheim, Grussenheim, alle längs des Rhein-Rhonekanals bis südlich Markolsheim sich erstreckend.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Hartwälder im Verlaufe der Jahrhunderte durch menschliche Eingriffe stark gelitten haben und daß allein nur die Eichen daraus Vorteil zogen, die ja auch heute noch einen gewissen Vorsprung über ihre Mitbewerber dadurch erlangen, daß sie als Oberständer bevorzugt werden, so daß die heutigen *Carpineten* stark von Eichen durchsetzt sind. Auf Lehm- und Lößboden herrscht die *Stiel-*, auf Kiesböden die *Traubeneiche* vor. Weniger entschieden in ihren Ansprüchen an den Boden sind die ungemein zahlreichen Kreuzungen unter welchen auch diejenigen mit der *Flaumeiche* eine wichtige Rolle spielen.

---

1) Siehe auch: E. Issler, Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. Première partie. Colmar 1924.

Diesen Hauptwaldbäumen ganz untergeordnet und mehr lokal auftretend sind *Feldulme, Aspe, Winterlinde, Wildapfel, Wildbirne, Wildkirsche.* Die von der Forstverwaltung eingebrachten Holzarten sollen uns hier nicht beschäftigen. Als Charakterbäume seien Elsbeere (*Pirus torminalis*) und Speierling (*P. domestica*) genannt, beide ganz beträchtliche Stammdimensionen erreichend. Recht zahlreich ist auch der *Feldahorn.*

Das Unterholz setzt sich aus *Hasel, Heckenkirsche,* an lichteren Stellen aus folgenden xero- und thermophilen Straucharten zusammen: *Sauer-, Weiss-, Schwarzdorn, Rosen, Kreuzdorn, blutroter Hartriegel, Liguster, wolliger Schneeball.* An Lianen sind *Deutsches Geissblatt, Waldrebe, Efeu, Schmerwurz* zu erwähnen.

Charakteristisch für die Feldschicht sind: *Festuca heterophylla, Dactylis Aschersoniana, Carex tomentosa, montana, alba, ornithopoda, Lithospermum purpureo-coeruleum, Scilla bifolia, Orchis purpureus, Asarum, Euphorbia dulcis, amygdalina, Lathyrus niger, Viola alba, mirabilis, Vinca minor, Calamintha officinalis, Melittis, Tanacetum corymbosum* etc. In lichteren und trockeneren Waldteilen wachsen *Luzula Forsteri, Stellaria Holostea, Helleborus foetidus, Potentilla opaca, Ajuga Genevensis* etc.

Abänderungen:

Sie sind in erster Linie durch edaphische Einflüsse bestimmt, dann auch klimatisch durch zunehmende Niederschläge nach Norden und Süden unseres Gebietes hin. Das *Carpinetum* auf Böden pelischer Natur (Löß, Lehm) bezeichne ich als Varietät ello-rhenana; es ist die warme Form der Kalk- und kalkähnlichen Böden. Die Form auf pelopsammitischem Substrat: Kies, Sand mit Lehm gemischt, ist die Varietät **subvogesiaca,** kälter und etwas feuchter, eine Modification, wie wir sie ähnlich in tieferen Lagen der Vogesen antreffen. Beide Formen, die pelische und pelopsammitische, gehören dem Xero- eigentlich meso-xerophilen Carpinetum an. Das Meso-Carpinetum bleibt außer

Betracht; es ist eine den Übergang vom Auwald (Alneto-Carpinetum) zum typischen (Xero-)Carpinetum vermittelnde Zwischenform.

a) *Carpinetum Betuli* var. ello-rhenana.

Charakterisiert durch Vorherrschen kalk- resp. wärmeliebender Gewächse und Zurücktreten sogenannter Kieselpflanzen. Nur hier *Asarum*, *Orchis purpureus*, *Helleborus*, *Carex ventricosa*. Zur Kennzeichnung der Eigenart dieser *Carpinetumform* möge folgende Bestandesaufnahme dienen.

Kastenwald bei Wolfganzen 194 m ü. M., Standort von *Carex ventricosa*. Aufgenommene Fläche 500 qm. Boden mittel, stellenweise schwach mit Salzsäure brausend. Untergrund mit von kohlensaurem Kalk imprägnierten Kiesschichten. Junger Schlag.

Baumschicht.

a) Charakterarten.

Carpinus Betulus 5 5[1]), *Q. robur* × *sessilis* 1 1, *Q. lanuginosa* × *sessilis* + 1, *Sorbus torminalis*, *Pirus communis* + 1, *Acer campestre* 3 2.

b) Begleitarten.

Populus tremula + 1, *Quercus robur* 1.

Strauchschicht.

a) Charakterarten.

Rosa arvensis 1 2, *Crataegus monogyna* 1 1.

b) Begleitarten.

Corylus Avellana + 1, *Crataegus oxyacantha* + 1, *Rubus caesius* + 2, *R. fruticosus* agg. 1 2, *Prunus spi-*

1) Die erste Zahl resp. + bezeichnet das Mengenverhältnis, die zweite Zahl die Soziabilität, wobei in beiden Fällen 5 als Höchstgrad (sehr zahlreich, herdenweise wachsend) angenommen wurde. Vgl. J. Braun-Blanquet, Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage, 1921.

nosa + 1, *Rosa canina* + 1, *R. dumetorum* + 1, *Evonymus europaeus* + 1, *Rhamnus cathartica* + 1, *Cornus sanguinea* + 1, *Ligustrum vulgare* 2 2, *Lonicera xylosteum* + 1, *Hedera helix* + 2.

Krautschicht.

a) Charakterarten.

Carex ventricosa + 2, *Convallaria* 3 3, *Calamintha officinalis* 2 2, *Melica nutans* 2 2, *Festuca heterophylla* 1 1, *Brachypodium silvaticum* 3 4, *Carex virens* + 1, *C. tomentosa* + 1, *C. montana* 2 3, *C. glauca* + 2, *Luzula Forsteri* + 1, *Aquilegia* + 1, *Euphorbia amygdalina* 2 2, *Mercurialis perennis* + 2, *Hypericum montanum* + 1, *Viola hirta* 2 3, *V. Riviniana* 2 1, *Primula officinalis* 1 1, *Vincetoxicum* + 1, *Lithospermum officinalis* + 1, *Ajuga Genevensis* + 2.

b) Begleitarten.

Agrostis vulgaris + 2, *Dactylis glomerata* + 1, *Poa pratensis-angustifolia* 3 3, *Carex silvatica* 1 1, *C. pallens* + 1, *Luzula pilosa* + 1, *L. campestris* + 1, *Polygonatum multiflorum* + 1, *Moehringia trinervia* + 2, *Anemone nemorosa* 2 2, *Fragaria vesca* 4 4, *Potentilla sterilis* 1 2, *P. verna* 2 2, *Vicia sepium* + 1, *Astragalus glycyphyllos* + 1, *Geranium Robertianum* + 1, *Euphorbia Cyparissias* 1 2, *Hypericum perforatum* 1 1, *Helianthemum Chamaecistus* + 1, *Myosotis intermedia* + 1, *Teucrium Scorodonia* + 1, *T. Chamaedrys* + 2, *Glechoma hederacea* + 2, *Lamium Galeobdolon* 2 2, *Verbascum Lychnitis* + 1, *Veronica Chamaedrys* + 1, *V. officinalis* + 2, *Campanula Trachelium* + 1, *Solidago Virgaurea* + 1.

b) *Carpinetum Betuli* var. subvogesiaca.

Ausgezeichnet durch stärkere Beteiligung von *Traubeneiche* und *Winterlinde* an der Zusammensetzung der Baumschicht und starkes Nachlassen von Feldahorn, Hasel, Waldrebe in der Strauchschicht. Die Feldulme setzt fast ganz

aus. Eine gewisse Verarmung zeigt sich auch in der Krautschicht; dafür aber machen sich die auf den Silikatböden der Vogesen häufigen Arten breit, unter welchen *Agrostis vulgaris, Holcus mollis, Festuca heterophylla, Aira caryophyllea, Festuca myuros, sciuroides*, letztere drei auf offenem Boden, *Luzula Forsteri* genannt sein mögen. Insbesondere bildet die der var. ello-rhenana fehlende *Poa Chaixi* ganze Waldteile durchsetzende Wiesen, begleitet von *Stellaria Holostea, Lathyrus montanus*. Selten sind *Laserpitium prutenicum, Campanula Cervicaria, Doronicum Pardalianches*, Gebirgsarten, denen sich *Platanthera chlorantha, Viscaria vulgaris, Trifolium alpestre, T. ochroleucum* etc. beigesellen. Am 14. Mai 1904 entdeckte hier Dr. A. Binz aus Basel *Carex Fritschii* Waisbecker, allerdings sie zunächst nur für eine Form von *C. montana* haltend, bis es 1924 Dr. A. Thellung gelang, die Pflanze zu identifizieren[1]). Wenn auch ihre Verwandschaft mit *C. montana* (Blüten- und Fruchtstände) und mit *umbrosa* (vegetative Teile), recht gross ist, handelt es sich doch um eine durchaus selbständige Art, deren Nichtaufnahme in die Synopsis der mitteleuropäischen Flora von Ascherson und Gräbner unverständlich erscheint. In sterilem Zustande besonders kann *C. Fritschii* leicht mit *C. umbrosa* verwechselt werden, was mir passierte, als ich 1919 auf der Suche nach *Laserpitium prutenicum* auf der Pflanze buchstäblich herumtrat.

Bemerkenswert ist ihr ökologisches Verhalten. Im Gegensatz zu *C. montana* und *umbrosa* ist sie ein ausgesprochener Xerophyt (starke Tunika), der die lichtesten Stellen des Waldes, besonders Schläge und Ränder, aufsucht und verschwindet, sobald derselbe dichter wird. Nach meinen bisherigen Beobachtungen, scheint die Art Kalk und kalkähnliche Böden zu meiden. An ihrem elsässischen Standort zeigt sie sich als Bewohnerin extrem trockener, pelopsammitischer Böden mit sehr dünner Krume, jedenfalls mit eng begrenzten Bodenansprüchen und zur Lokalisierung neigend.

1) A. Binz und A. Thellung, Le *Carex Fritschii* Waisbecker nouveau pour la France, Le monde des plantes, Nr. 37, 1925.

Standort von *Carex Fritschii*: Hartwald bei Rixheim im Oberelsaß, 240 m ü. M. Bestandesaufnahme vom 14. Mai 1925. Aufgenommene Fläche 500 qm. *Querceto-Carpinetum*[1]).

Baumschicht.

Quercus sessilis 4 4, ***Carpinus Betulus*** 1 2, *Pinus silvestris* 1.

Strauchschicht.

Sorbus torminalis 1 1, *Pirus Malus* + 1, ***Crataegus monogygna*** 2 1, *Rosa dumetorum* + 1, *R. tomentosa* + *Lonicera Periclymenum* (Liane) 3 3.

Krautschicht.

Dactylis Aschersoniana + 2, ***Convallaria*** + 3, ***Poa Chaixi*** 1 3, ***Festuca heterophylla*** 2 3, *Brachypodium pinnatum* + 2, ***Carex montana*** + 2, *C. Fritschii* 2 2, ***Luzula Forsteri*** + 2, ***Stellaria Holostea*** 3 3, ***Lathyrus niger*** 1 2, *Hypericum montanum* + 1, *Viola Riviniana* 1 1, ***Melittis*** + 1, *Anthoxanthum* 3 3, *Festuca ovina* 1 2, *Luzula campestris*, *Anthericum Liliago* 1 3, *Polygonatum multiflorum* + 2, *Moehringia trinervia* + 2, *Anemone nemorosa* 1 3, *Sedum purpureum* + 1, *Saxifraga granulata* + 1, *Fragaria vesca* 1 2, *Potentilla sterilis* + 1, *Genista germanica* 1 1, *G. sagittalis* + 2, *Lathyrus montanus* + 1, *Euphorbia Cyparissias* + 1, *Viola silvatica* + 1, *Ajuga reptans* + 2, *Calluna vulgaris* + 2, *Phyteuma nigrum* + 1, *Serratula tinctoria* + 1, *Centaurea nigra* 1 1, *Hieracium praecox* 2 2.

Der Umstand, daß sich *Carpinetum* und *Quercetum sessilis* gegenseitig durchdringen, bringt es mit sich, daß in vorstehender Liste Charakterpflanzen beider Assoziationsgruppen enthalten sind[1]). An lichten Stellen außerhalb der aufgenommenen Flächen steht *Potentilla alba*.

---

1) Fettdruck = Charakterpflanzen des Carpinetums.
Sperrdruck = Charakterpflanzen des *Quercetums;* die übrigen Arten ohne bestimmten Assoziationsanschluss.

2. Der Eichenniederwald *(Quercetum sessilis* sens. lat.).

Drei Eichenarten beteiligen sich an seiner Zusammensetzung: Die Trauben-, die Stiel- und die Flaumeiche *(Quercus sessilis, Q. robur, Q. lanuginosa)*, je nach dem Substrat bald die Trauben- bald die Flaumeiche vorherrschend. Die Stieleiche spielt, auch auf den trockensten Hartböden, eine wichtige Nebenrolle. Als ausgesprochener Xerophyt hält *Q. lanuginosa* die sterilsten Stellen besetzt, begünstigt durch den hohen Kalkgehalt des Untergrundes. *Q. sessilis* zieht etwas feuchteren Silikatboden vor. Fast ebenso häufig wie die reinen Eichenarten sind ihre Kreuzungen.

Sobald die Bodenverhältnisse besser werden, mischt sich die Hagebuche den Eichen bei, mit ihnen in schärfster Konkurrenz stehend, sie in Senkungen und auf tiefgründigerem Boden, oft im Verein mit Winterlinde und Feldahorn verdrängend. Umgekehrt sind Eicheninseln im *Carpinetum* eine gewöhnliche Erscheinung.

Die lichte Beschaffenheit der Eichenniederwälder erlaubt gewissen Straucharten bestandweise aufzutreten. Während Hasel nur vereinzelt ist, bildet der Liguster z. B. ausgedehnte Reinbestände; nach ihm kommen *Crataegus monogyna* und *Viburnum Lantana*.

Die herrschende Form der Feldschicht ist die Heide.

Abänderungen.

Es läßt sich auch innerhalb des *Quercetums* eine warme (Kalk-) und eine kalte (Kiesel-) Form unterscheiden.

a) *Quercetum lanuginosae.*

Die mit dem elsässischen Niederschlagsminimum zusammenfallenden Flaumeichenbestände der Rheinebene schieben sich zwischen die zwei großen Hart-Carpineten des Hart- und Kastenwaldes, deren Nord- resp. Südränder sie noch stark beeinflussen und folgende selbständige Waldteile bilden: Rotläuble, Härtlein, Niederwald mit dem Dorf Hirzfelden im Zen-

trum, Oberwald westlich Dessenheim, Gehölz von Hettenschlag. Die Vegetationsform der diese Niederwälder durchsetzenden natürlichen, der Aufforstung widerstehenden Lichtungen ist die Steppenheide (*Garide*) charakterisiert durch *Andropogon Ichaemum*, *Carex humilis*, *Scilla autumnalis*, *Silene Otites*, *Adonis vernalis*, *Potentilla arenaria*, *alba*, *rupestris*, *Trinia vulgaris*, *Peucedanum*arten, *Sesili annuum*, *Teucrium montanum*, *Euphrasia lutea*, *Scabiosa canescens*, *Aster Linosyris*. Mehr Halbschatten verlangen *Muscari botryoides*, *Orchis Simia*, *Dictamnus alba*, *Polygala calcarea*, *Peucedanum alsaticum*, *Gentiana cruciata*, *Melampyrum cristatum*, *Asperula galioides*, *Aster Amellus*, *Hypochoeris maculata*, um nur die wichtigsten Glieder einer Pflanzengesellschaft zu nennen, die an Pracht alles übertrifft, was unser Land an Blumenschönheit zu bieten vermag. Erwähnt sei noch das Vorkommen der echten Périgord-Trüffel (*Tuber melanosporum*), deren Verbreitung im oberen Elsaß mit derjenigen der Flaumeiche zusammenfällt.

b) *Quercetum sessilis* (sens. strict.)

Geschlossener uud botanisch weniger interessant, hat es seine Hauptverbreitung auf den Vogesenvorbergen, während die Kalkvorhügel Flaumeichenbuschwald tragen. Die herrschende Vegetationsform ist die Zwergstrauchheide mit Ginsterarten (*Genista germanica*, *pilosa*, *tinctoria*, *sagittalis*, *Sarothamnus*) und Heidekraut als führenden Pflanzenarten.

C. Zur Geschichte der Flora der Hartwälder.

Die Einwanderungswege aller der den Pflanzenbestand der Hartwälder auszeichnenden Gewächse klarzulegen, dazu sind noch eingehende Vorarbeiten nötig. Was die Herkunft der Xerophyten betrifft, wie sie besonders in den Gariden zu finden sind, so ist wohl sicher, daß ihre Anwesenheit nicht auf Verschleppung durch neuzeitlichen Verkehr zurückzuführen ist, daß es sich vielmehr um uralte Bestandteile unserer Flora

handelt, deren Heimat im Süden und Osten Europas zu suchen ist. Welche Wege sie auf ihrer Wanderung eingeschlagen haben, um an ihre Standorte im Elsaß zu gelangen, kann bis jetzt nur in großen Zügen angedeutet werden. Für die pontischen Arten (nach Diels, Braun-Blanquet[1]) „sarmatisch“) kommt wohl in erster Linie das Oberrheintal in Betracht[2]). Die Einwanderung des mediterranen (besser submediterranen) Elements habe ich versucht, aus dem Rhônetal abzuleiten[3]), wobei allerdings nicht zu vergessen ist, daß das feuchte Loch der Burgunderpforte ein mächtiges Hemmnis für nach Norden wandernde Arten des warmen Südens bildet. Ob von jeher? Vielleicht hat auch der elsässische Jura im Verein mit den in die elsässische Rheinebene bis Mülhausen vorstoßenden Sundgauhügeln nachgeholfen. Aber auch bei dieser Annahme kommen wir nicht um die Forderung einer auf die Eiszeit folgenden trockenen, nicht unbedingt heiß zu sein brauchenden Klimaperiode herum. Eine große Rolle als Wanderwege dürften die aus der Eiszeit stammenden, zunächst noch unbewaldeten Löß- und Kiesterrassen der Talungen gespielt haben.

Sie bildeten die Brücken, auf denen die xerothermen Pflanzenarten und — fügen wir hinzu, Tierarten[4]) —, ihre Verbreitungszentren verlassend, an ihre oft weitentfernten sekundären Standorte gelangen konnten. Eine besonders fördernde Rolle spielte hierbei der Löß. Es ist das eine Bodenbildung, von der angenommen werden muß, daß sie noch lange nach ihrer Entstehung waldfrei geblieben ist, wohl infolge starker Austrocknung in einer niederschlagsarmen Klimaperiode, die

1) L'origine et le développement des Flores dans le Massif central de France, Paris et Zürich, 1923, p. 90.

2) A. Becherer, Beiträge zur Pflanzengeographie der Nordschweiz, Colmar 1925.

3) E. Issler, *Helianthemum Fumana* und die Steintrift der oberelsässischen Kalkvorhügel. Straßburg, 1910.

4) H. Rudy. Die postglazialen Klimaverhältnisse und ihre Wirkung auf die Verbreitung der xerothermen Insekten im oberen Rheingebiet. Archiv für Insektenkunde des Oberrheins und der angrenzenden Gebiete, 1924.

keineswegs eine richtige „Steppenzeit" zu sein brauchte. Allein schon die starke Durchlässigkeit des oft stark sandigen Lößbodens vermag sogar unter heutigen Verhältnissen lokal steppenartige Vegetationsformen zu bedingen (siehe die Flaumeichenbuschwälder der „Hart") ähnlich denen auf stark zerklüftetem kompakten Kalkstein (Flaumeichenbusch der oberelsässischen Kalkvorhügel).

Waren Lößablagerungen und Kalkgestein die gegebenen Wanderstraßen für xerothermische Gewächse, in der Mehrzahl sogen. Kalkpflanzen, so kann doch nicht übersehen werden, daß der hohe Gehalt an löslichem Kalziumkarbonat gewisse wärme- und trockenheitliebende Arten ausschloß. Es sei hier auf *Carex Fritschii* als hervorragendstes Beispiel hingewiesen, eine Pflanze, die nach meinen bisherigen, allerdings nur vorläufigen Beobachtungen eine ausgesprochene Kieselpflanze ist[1]). Wie schon oben angegeben, ist der Boden, auf dem *C. Fritschii* wächst, ein rötlicher, stark mit Kies und Sand gemischter Lehm, der durch Entkalkung aus einer dünnen Lößdecke hervorgegangen ist. Es muß also schon zur Zeit ihrer Einwanderung in das südlichste Elsaß solche Bodenverschiedenheiten gegeben haben. Sie werfen ein Streiflicht auf die Frage der „versprengten Standorte", die, wie aus obigen Festellungen folgt, rein edaphisch bedingt sein können. Es kann als äusserst glücklicher Umstand bezeichnet werden, daß unsere *Carex* schon vor dem Weltkriege an ihrem elsässischen Standort festgestellt wurde. Befanden sich doch ganz in der Nähe Kriegslager und ein großer Flugplatz. Die Gegner der Einwanderungstheorie würden schnell bei der Hand gewesen sein, den neuen Fundort auf Einschleppung zurückzuführen. Ist es doch nicht ausgeschlossen, daß hier aus dem Osten kommende Truppen kampiert haben.

Wie die anderen „sarmatischen" (kontinentalpontischen) Elemente wird *Carex Fritschii* aus dem Donautal durch das Rheingebiet zwischen Schaffhausen und Basel in das Elsaß

---

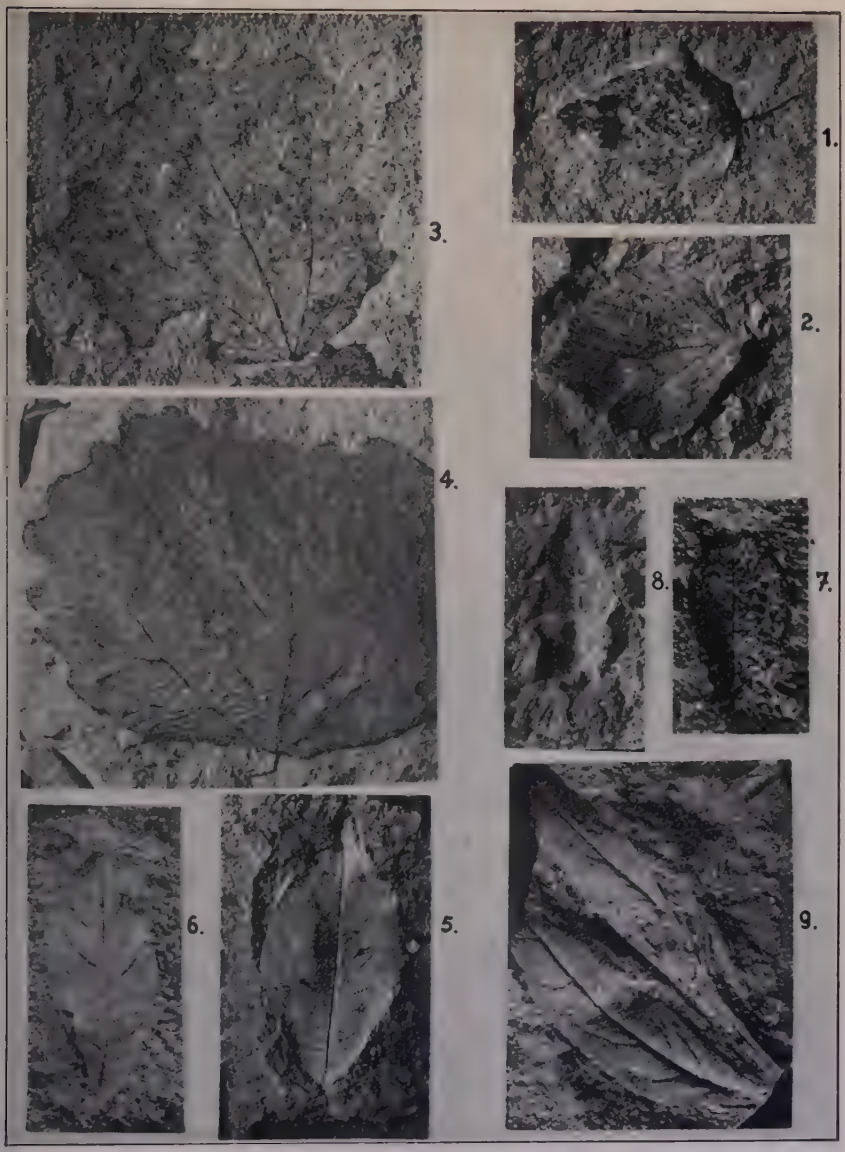
1) Vgl. auch W. Lüdi, Ber. der Schw. Bot. Ges. Heft XXXIII, 1924. S. 85 über das Vorkommen dieser Art im Tessin.

gedrungen sein, dabei aber den Löß meidend, sich an kalkfreie, kiesig-sandige Lehmböden und an ähnlich beschaffene Silikatböden warmer Gebirgshänge gehalten haben.

Eine Klärung der an die Einwanderung xerothermer Pflanzenarten anschließender Einzelfragen wird späteren Untersuchungen vorbehalten sein. Dieselben werden sich besonders auf den Boden, seine Beschaffenheit, seine Geschichte, zu erstrecken haben. Es wird sich hierbei zeigen, daß er den fremden Wanderern nicht nur den Weg vorschrieb, den sie nehmen mußten, sondern auch unter ihnen eine Auslese bewirkte und infolge seiner Eigenart es den betreffenden Arten ermöglichte, bis in unsere Tage dem Ansturm weniger spezialisierter, den Großteil der Flora ausmachender Gewächse stand zu halten.

Autoren-Register.

Andres, H., *Botrychium lunaria* Sw. (siehe Wirtgen). S. 14.
Ascherson, P., Pteridophyten. S. 10.
Behlen, Reste im Bimssteintuff. S. 71.
Bodewig, Flora von West-Deutschland, Entwurf. S. 10.
Elmers, Beobachtungen an Vögeln. S. 246.
Fendler, G., Beobachtungen an Vögeln. S. 246, 247, 250.
Frings, C. F., Seltene Schmetterlinge des Bonner Gebietes. S. 255.
Hirth, A., *Anemone nemorosa*, Zweiblütigkeit. S. 92.
Höppner, H., Orchideenflora der Rheinprovinz, Beiträge. S. 259.
Issler, E., Hartwälder der oberelsässischen Rheinebene. S. 274.
Jacobs, J., Pflanzenreste von Brohl u. s. w. S. 48.
Koenig, A., Beobachtungen an Vögeln im Botanischen Garten. S. 249, 250.
Koernicke, M., Ferdinand Wirtgen, Nachruf. S. 1.
Krause, E. H. L., *Epipactis latifolia atrorubeus* bei Saarlouis. S. 188.
Lengersdorf, Fr., Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Sciara*. Mgn. S. 203.
Loeske, L., Problematisches über *Catharinea undulata*. S. 193.
Ludwig, A., Teratologische Beobachtungen an *Anemone nemorosa*. S. 215, an *Myosotis arenaria*, S. 222, an *Oenothera*-Blüten. S. 225.
Neubaur, Fr., Vögel des Bonner Botanischen Gartens. S. 230.
Ruppert, J., Orchideen bei Saarbrücken. S. 173.
Schäfer, W., Dörfliche Siedelungen Westfalens. S. 118.
Schlickum, A., Pflanzenreste aus den Bimssteintuffen des Kondetales und des Brohltales. S. 47.
Seehaus, P., Beobachtungen an Vögeln des Botanischen Gartens, Bonn. S. 247.
Wiedemann, Beobachtungen an Vögeln des Botanischen Gartens zu Bonn. S. 235 ff.
Wirtgen, F., *Botrychium lunaria*. Verh. 14.
„ , F , *Epipactis latifolia atrorubeus* in Saarlouis. S. 188.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

***Anemone nemorosa* L. m. *biflora* Pr.**

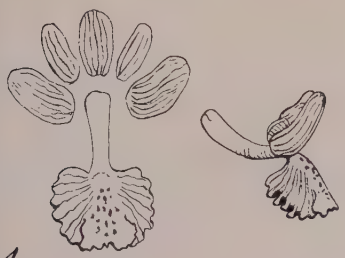
Abb	1 =	Übersicht Nr.	1	Abb.	5 =	Übersicht Nr.	13
„	2 =	„ „	3	„	6 =	„ „	16
„	3 =	„ „	4	„	7 =	„ „	17
„	4 =	„ „	6	„	8 =	„ „	18

***Anemone nemorosa* L. m. *biflora* Pr.**

Abb. 9 = Übersicht Nr. 20
„ 10 = „ „ 21
„ 11 = „ „ 27
„ 12 = „ „ 31
Abb. 13 = Übersicht Nr. 36
„ 14 = „ „ 37
„ 15 = „ „ 40

***Anemone nemorosa* L. m. *biflora* Pr.**

Abb. 16 = Übersicht Nr. 47
„ 17 = „ „ 51
„ 18 = „ „ 54
Abb. 19 = Übersicht Nr. 56
„ 20 = „ „ 1



1.

2.

3.

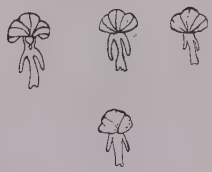
4.

5.

6.

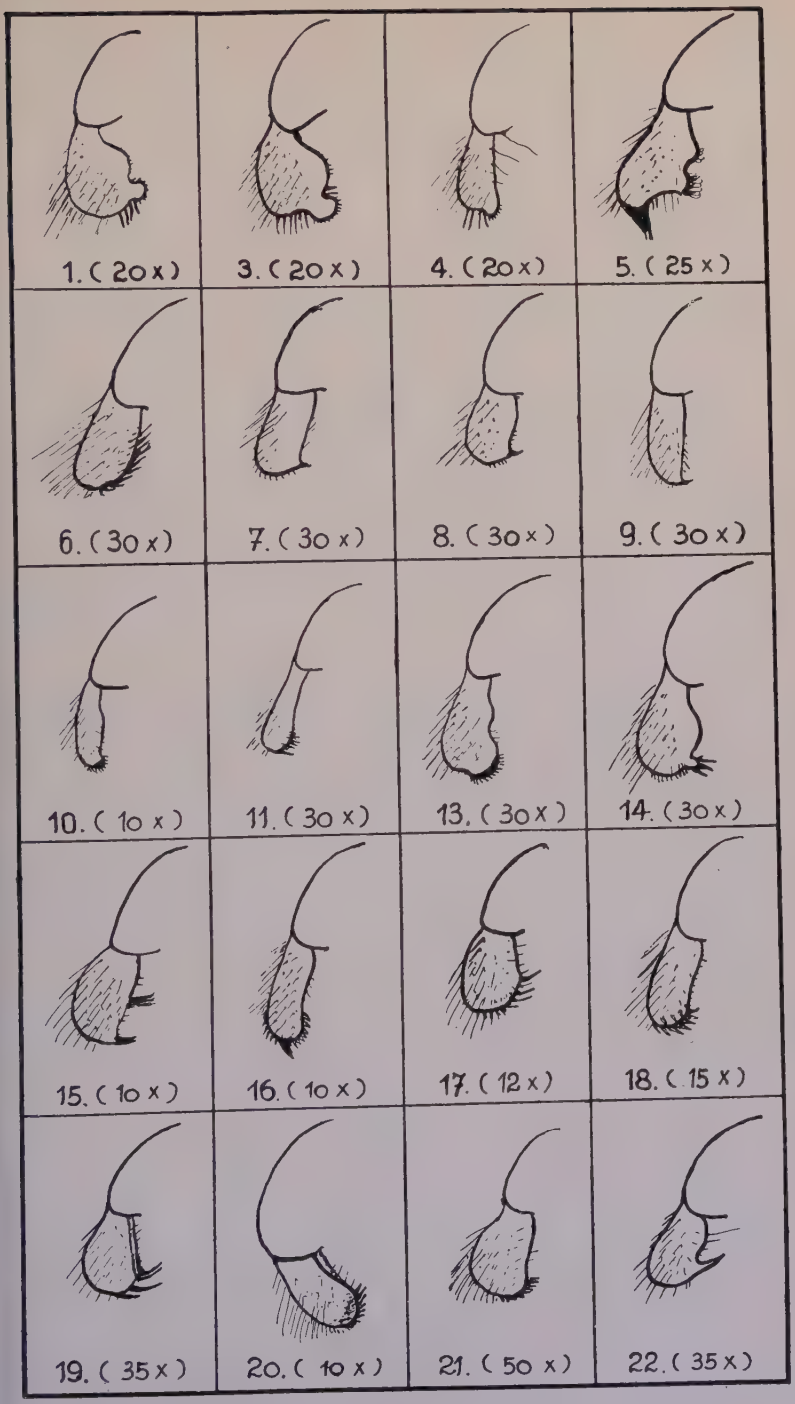
7.

del. Ruppert



8.

Ruppert: **Orchideen.**


1. (20 x)
3. (20 x)
4. (20 x)
5. (25 x)
6. (30 x)
7. (30 x)
8. (30 x)
9. (30 x)
10. (10 x)
11. (30 x)
13. (30 x)
14. (30 x)
15. (10 x)
16. (10 x)
17. (12 x)
18. (15 x)
19. (35 x)
20. (10 x)
21. (50 x)
22. (35 x)

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Achtundsiebenzigster und neunundsiebenzigster Jahrgang,
1921 und 1922.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1925.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Achtzigster Jahrgang,
1923.

Mit einer Karte, einer Profil-Karte und einer Tafel.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1925.

ENTOM.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Einundachtzigster Jahrgang,
1924.

Mit 1 Bildnistafel, 7 Tafeln und 1 Textfigur.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1925.

E&A R
33.

IMP. BUR.
-8 MAR. 1926
ENTOM.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Zweiundachtzigster Jahrgang,
1925.

Mit 1 Bildnistafel, 7 Tafeln und 52 Textabbildungen.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1926.